

Biojet för flyget

*Betänkande av Utredningen om styrmedel för
att främja användning av biobränsle för flyget*

Stockholm 2019



STATENS OFFENTLIGA
UTREDNINGAR

SOU 2019:11

SOU och Ds kan köpas från Norstedts Juridiks kundservice.
Beställningsadress: Norstedts Juridik, Kundservice, 106 47 Stockholm
Ordertelefon: 08-598 191 90
E-post: kundservice@nj.se
Webbadress: www.nj.se/offentligapublikationer

För remissutsändningar av SOU och Ds svarar Norstedts Juridik AB
på uppdrag av Regeringskansliets förvaltningsavdelning.

Svara på remiss – hur och varför

Statsrådsberedningen, SB PM 2003:2 (reviderad 2009-05-02).

En kort handledning för dem som ska svara på remiss.

Häftet är gratis och kan laddas ner som pdf från eller beställas på regeringen.se/remisser

Layout: Kommittéservice, Regeringskansliet

Omslag: Elanders Sverige AB

Tryck: Elanders Sverige AB, Stockholm 2019

ISBN 978-91-38-24907-9

ISSN 0375-250X

Till statsrådet och chefen för miljödepartementet

Regeringen beslutade den 22 februari 2018 att tillkalla en särskild utredare med uppdrag att analysera hur flygets användning av hållbara biobränslen kan främjas för att bidra till övergången till ett fossilfritt energisystem och minskad klimatpåverkan. Maria Wetterstrand förordnades samma dag som särskild utredare.

Som sekreterare anställdes fr.o.m. den 12 april 2018 departementssekreteraren Andreas Kannesten och fr.o.m. den 1 september 2018 doktoranden Anna Elofsson.

Som experter förordnades fr.o.m. den 1 september 2018 departementssekreterarna Emmi Jozsa, Lina Kinning och Ina Müller Englebretson, ämnesrådet Stefan Andersson, utredaren Backa Fredrik Brandt, professorn Pål Börjesson, projektledaren Maria Fiskerud, stf enhetschefen Johan Holmér, forskningschefen Mikael Johannesson, handläggaren Jonas Lindmark, handläggaren Max Ohlsson, kanslirådet Anna Segerstedt och forskningsledaren Jonas Åkerman.

Utredningen som antagit namnet Biojetutredningen har slutfört uppdraget och överlämnar härmed betänkandet *Biojet för flyget* (SOU 2019:11). Till betänkandet fogas ett särskilt yttrande.

Stockholm i februari 2019

Maria Wetterstrand

/ Andreas Kannesten
Anna Elofsson

Innehåll

Begrepp och förkortningar.....	15
Sammanfattning.....	17
Summary	29
1 Författningsförslag.....	41
1.1 Förslag till lag om ändring i lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin och dieselbränslen	41
1.2 Förslag till lag om ändring i lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin, dieselbränslen och flygfotogen	44
1.3 Förslag till lag om ändring i lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin, dieselbränslen och flygfotogen	45
1.4 Förslag till lag om ändring i lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin, dieselbränslen och flygfotogen	46
1.5 Förslag till lag om ändring i lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin, dieselbränslen och flygfotogen	47
1.6 Förslag till lag om ändring i lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin, dieselbränslen och flygfotogen	48

1.7	Förslag till lag om ändring i lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin, dieselbränslen och flygfotogen	49
1.8	Förslag till lag om ändring i lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin, dieselbränslen och flygfotogen	50
1.9	Förslag till lag om ändring i lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin, dieselbränslen och flygfotogen	51
1.10	Förslag till lag om ändring i lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin, dieselbränslen och flygfotogen	52
1.11	Förslag till förordning om ändring i förordningen (2018:195) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin och dieselbränslen	53
2	Uppdraget och dess genomförande	59
3	Bakgrund	61
3.1	Flygets klimatpåverkan	61
3.2	Internationell reglering av flyget	62
3.2.1	Chicagokonventionen reglerar luftfarten globalt	62
3.2.2	Bilaterala luftfartsavtal kompletterar konventionen.....	62
3.2.3	Corsia reglerar det internationella flygets klimatpåverkan.....	63
3.3	Internationellt klimatarbete.....	65
3.4	EU:s klimatarbete.....	66
3.4.1	EU:s klimatmål.....	66
3.4.2	Utsläppshandelssystemet EU ETS	67
3.5	EU:s mål om förnybar energi och förnybartdirektivet	70
3.6	Sveriges klimatpolitiska mål.....	72

3.7	Sveriges transportpolitiska mål	75
3.8	Sveriges närings- och regionalpolitiska mål.....	76
3.9	En svensk flygskatt	77
3.10	EU-rättens reglering av statliga stöd	78
4	Flygbranschen och flygets betydelse	81
4.1	Inledning.....	81
4.2	Flygbolagen	81
4.3	Drivmedelsleverantörer	82
4.4	Flygplatserna	83
4.5	Flygbranschens klimatåtaganden	86
4.6	Flygplatsernas avgiftssystem	87
4.7	Flygets betydelse i ett regionalt perspektiv.....	88
4.7.1	Allmän trafikplikt och upphandling av flygtrafik	89
4.7.2	Offentligt stöd till svenska flygplatser.....	90
5	Flygets klimatpåverkan.....	91
5.1	Inledning.....	91
5.2	Flygets klimatpåverkan ökar	92
5.2.1	Flygning på hög höjd.....	92
5.2.2	Utsläpp per passagerarkilometer	95
5.3	Systemgränser för analyser av flygets klimatpåverkan	96
5.4	Åtgärder för att minska flygets klimatpåverkan	100
5.4.1	Biojetbränsle	101
5.4.2	Bränsleeffektiva flygplan.....	101
5.4.3	Energibesparing vid långsammare flygning	103
5.4.4	Effektiva luftrum	104
5.4.5	Minska höghöjdseffekten.....	105
5.4.6	Höjd beläggingsgrad	105
5.4.7	Förändrade resvanor.....	106
5.4.8	Elflygplan	106

6	Biodrivmedel för flyget	109
6.1	Inledning	109
6.2	Flygets drivmedelsanvändning.....	109
6.3	Produktion av biodrivmedel för flyget.....	110
6.3.1	Biodrivmedel är bränslen producerade från biomassa.....	110
6.3.2	Biojetbränsle kan produceras med olika processvägar.....	110
6.3.3	Utbytet av biojetbränsle varierar.....	115
6.3.4	Elektrobränslen	117
6.4	Certifiering av biojetbränsle	117
6.4.1	Processen för certifiering av biojetbränsle	118
6.4.2	Drivmedel under certifiering.....	120
6.4.3	Möjlighet till högre inblandningsnivåer och nya råvaror.....	121
6.5	Biodrivmedels hållbarhet.....	122
6.5.1	Förnybartdirektivets hållbarhetskriterier	122
6.5.2	Beräkning av livscykelutsläpp av växthusgaser....	125
6.5.3	Biodrivmedel kan spåras på flera olika sätt.....	130
7	Marknaden för biojetbränsle.....	133
7.1	Inledning	133
7.2	Global användning av biobränsle.....	133
7.3	Användning av biodrivmedel i Sverige	134
7.4	Initiativ och styrmedel för biojetbränsle.....	135
7.4.1	Branschinitiativ.....	135
7.4.2	Norge inför en kvotplikt från och med 2020	136
7.5	Betalningsvilja hos konsumenter och företag.....	137
7.5.1	Betalningsvilja enligt forskningsstudier.....	137
7.5.2	Möjlighet till frivilliga inköp av biojetbränsle	138
7.6	Kostnader och produktionspotential	139
7.6.1	Produktionskostnader för biojetbränsle.....	139

7.6.2	Produktionskostnad är inte detsamma som priset.....	145
7.6.3	Priset på fossil flygfotogen	146
7.6.4	Potential för elektrobränslen	146
7.7	Utredningens slutsatser om tillgång på biojetbränsle.....	147
8	Produktion av biojetbränsle i Sverige	151
8.1	Inledning.....	151
8.2	Produktion i Sverige har flera syften	151
8.3	Styrmedel för användning ger inte per automatik produktion i Sverige.....	152
8.4	Forskning om biodrivmedel.....	152
8.4.1	Energimyndigheten har under långt tid stöttat biodrivmedelsforskning	152
8.4.2	Ett nytt program särskilt inriktat på biojetbränsle.....	154
8.4.3	EU:s finansiering av forskning och innovation ...	157
8.5	Dagens produktion av biodrivmedel i Sverige	158
8.6	Förutsättningar för ny produktion	158
8.7	Tillgång på biomassa för produktion av biodrivmedel i Sverige.....	161
8.7.1	Vad menas med tillgång på biomassa för produktion?	161
8.7.2	Beräkningar av potential för produktion och behov av biodrivmedel i transportsektorn	162
8.7.3	Utredningens slutsatser om tillgång på biomassa	165
9	Förslag för ökad användning av biojetbränsle	169
9.1	Inledning.....	169
9.2	Generella utgångspunkter för utredningens förslag	169
9.3	Avgränsningar av begreppet flygets utsläpp.....	170
9.4	Det bör införas politiska mål för flygets utsläpp	171

9.5	En reduktionsplikt införs för flygfotogen	173
9.5.1	Reduktionsplikten ger långsiktiga villkor.....	173
9.5.2	Förenlighet med unionsrätten och Sveriges internationella åtaganden.....	176
9.5.3	Pliktens omfattning	184
9.5.4	Reduktionsnivåer	191
9.5.5	Överlåtelse av utsläppsminskning.....	200
9.5.6	Reduktionspliktsavgift.....	201
9.5.7	Ikraftträdande- och övergångsbestämmelser	204
9.5.8	Kontrollstationer.....	204
9.5.9	Övriga frågor om reduktionsplikten.....	205
9.6	Upphandling av biojetbränsle för den offentliga sektorns tjänsteresor med flyg samt för statsflyget	210
9.7	Försvaret ges i uppdrag att utreda förutsättningarna för inhemsk produktion och användning av biojetbränsle.....	216
9.8	Alternativa åtgärder och styrmedel	217
9.8.1	Krav på biojetbränsle i upphandlad trafik.....	217
9.8.2	Differentierade flygplatsavgifter	218
9.8.3	Koldioxidskatt för inrikesflyg.....	222
10	Förslag för ökad produktion av biojetbränsle i Sverige samt kompletterande förslag	223
10.1	Inledning	223
10.2	Förslag för ökad produktion av biojetbränsle i Sverige	223
10.2.1	Det finns en risk att lovande teknologier inte kommer in på marknaden även om en reduktionsplikt införs	224
10.2.2	Investerings- och driftsstöd i energisektorn	226
10.2.3	EU:s regelverk för statliga stöd begränsar möjligheterna till investerings- och driftsstöd	227
10.2.4	Utredningen föreslår att Energimyndigheten analyserar frågan om ett investerings- eller driftsstöd	231
10.3	Kompletterande förslag för att minska flygets klimatpåverkan.....	233

10.3.1	Redovisning av klimatpåverkan från långväga resor kan ha betydelse för konsumenters val.....	233
10.3.2	Utökad nattågstrafik som alternativ till flygresor	235
11	Konsekvensanalys.....	239
11.1	Inledning.....	239
11.1.1	Vilka mål styr vi mot?	241
11.2	Referensscenario för flygresande och klimatpåverkan	242
11.3	Effekter av nuvarande och kommande styrmedel (Nollalternativ)	244
11.3.1	Utsläppshandelssystemet EU ETS har liten påverkan på flygets egna utsläpp	244
11.3.2	Corsia förväntas inte ha någon märkbar effekt på flygets egna utsläpp.....	245
11.3.3	Flygskatten ger minskad efterfrågan på flygresor	246
11.3.4	Befintliga styrmedel i relation till utredningens huvudförslag om reduktionsplikt för flygfotogen.....	247
11.4	Alternativ utformning av förslag	249
11.5	Metod och antaganden	249
11.6	Konsekvenser för klimatet	252
11.6.1	Bränslebytet ger den huvudsakliga klimatnyttan.....	253
11.6.2	Klimatpåverkan från bränsleproduktion och förbränning samt höghöjdseffekt.....	254
11.6.3	Dämpad passagerartillväxt och överflyttning till andra trafikslag ger försumbar klimateffekt...	256
11.6.4	Konsekvenser för de klimatpolitiska målen.....	257
11.6.5	Förhållande till utsläppshandelssystemet och Corsia	258
11.6.6	Vad kostar utsläppsminskningen?	260
11.6.7	Utblick fossilfritt flyg 2045	261
11.7	Konsekvenser för bränslekostnad och antal flygresor.....	262

11.7.1	Vi flyger mer än någonsin 2030 även med införd reduktionsplikt	262
11.7.2	Hur mycket biojetbränsle behövs och vad kommer det kosta?	264
11.7.3	Hur mycket dyrare blir flygbiljetten?	265
11.7.4	Hur priskänslig är flygresenären?	266
11.8	Känslighetsanalys	269
11.8.1	Spann för nödvändig volym biojetbränsle	269
11.8.2	Spann för merkostnad på grund av reduktionsplikten	270
11.8.3	Spann för påverkan på antal flygresor	272
11.8.4	Spann för klimatpåverkan och klimatnytta	275
11.8.5	Ekonomitankning	277
11.8.6	Påverkan på transferresande	280
11.9	Övergripande konsekvenser av förslagen	281
11.9.1	Vilka berörs av förslagen?	281
11.9.2	Påverkan på de energipolitiska målen	281
11.9.3	Förenlighet med EU-rätten och Sveriges internationella åtaganden	282
11.9.4	Offentligfinansiella effekter	283
11.10	Konsekvenser för företag och näringsliv	284
11.10.1	Drivmedelsleverantörer	284
11.10.2	Flygbolag	286
11.10.3	Producenter av biojetbränsle samt skogs- och massaindustrin	287
11.10.4	Leverantörer av bensin och dieselbränsle	288
11.10.5	Övriga företag	288
11.10.6	Små företag	289
11.10.7	Påverkan på konkurrensförhållanden mellan företag	290
11.10.8	Ikraftträdandedatum och särskilda informationsinsatser	291
11.11	Konsekvenser för flygplatser och regional utveckling	291
11.12	Konsekvenser för privatresenärer	294
11.13	Konsekvenser för myndigheter och domstolar	295

11.14	Konsekvenser för jämställdheten.....	296
11.15	Övriga konsekvenser	296
12	Författningskommentar	297
12.1	Förslag till lag om ändring i lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin och dieselbränslen	297
12.2	Förslag till lag om ändring i lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin, dieselbränslen och flygfotogen.....	298
12.3	Förslag till lag om ändring i lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin, dieselbränslen och flygfotogen.....	299
12.4	Förslag till lag om ändring i lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin, dieselbränslen och flygfotogen.....	299
12.5	Förslag till lag om ändring i lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin, dieselbränslen och flygfotogen.....	299
12.6	Förslag till lag om ändring i lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin, dieselbränslen och flygfotogen.....	300
12.7	Förslag till lag om ändring i lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin, dieselbränslen och flygfotogen.....	300
12.8	Förslag till lag om ändring i lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin, dieselbränslen och flygfotogen.....	300
12.9	Förslag till lag om ändring i lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin, dieselbränslen och flygfotogen.....	301

12.10 Förslag till lag om ändring i lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin, dieselbränslen och flygfotogen	301
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Särskilt yttrande.....	303
-------------------------------	------------

Referenser.....	307
------------------------	------------

Bilagor

Bilaga 1	Kommittédirektiv 2018:10.....	319
Bilaga 2	Antaganden.....	325
Bilaga 3	Beräkningsmetod.....	327
Bilaga 4	Utdrag ur Swedavias långsiktiga trafikprognos 2016–2050	331
Bilaga 5	Resultat	335

Begrepp och förkortningar

Aerosoler	Små partiklar som är finfördelade i en gas, t.ex. olika typer av luftföroreningar
AtJ	Alcohol to Jet: En processväg för att tillverka biojetbränsle från butanol eller etanol.
Biodrivmedel	Ett drivmedel producerat av biomassa.
Biojetbränsle	Ett biodrivmedel för inblandning i flygfotogen.
Biomassa	Den biologiskt nedbrytbara delen av produkter, avfall och restprodukter från jordbruk (inklusive material av vegetabiliskt och animaliskt ursprung), skogsbruk och därmed förknippad industri, liksom den biologiskt nedbrytbara delen av industriavfall och kommunalt avfall. Biomassa utgör råvara för biodrivmedel.
Bioraffinaderi	En anläggning för framställning av produkter (kemikalier, material, bränsle och energi) från en biobaserad råvara. Ett bioraffinaderi kan jämföras med ett oljeraffinaderi där råolja raffinerar till många olika produkter.
CCS	Carbon capture and storage Koldioxidavskiljning och lagring.
CO ₂ -ekvivalenter (CO ₂ e)	Koldioxidekvivalenter är ett mått på utsläpp av växthusgaser som tar hänsyn till att olika sådana gaser har olika förmåga att bidra till växthuseffekten och global uppvärmning. När utsläppen anges i koldioxidekvivalenter anges hur mycket koldioxid som skulle behöva släppas ut för att ge samma klimatverkan.
Corsia	Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation.
Drop-in bränsle	Bränsle som kan användas i höga inblandningar i flygfotogen utan att modifiera motor eller bränslesystem.
EU ETS	<i>EU Emissions Trading Scheme.</i> EU:s utsläppshandelssystem.
FT	Fischer Tropsch: En processväg som producerar kolväten av syntesgas som fås genom förgasning av t.ex. biomassa eller naturgas. Kan användas för att producera biojetbränsle.

Förbränningsutsläpp	De utsläpp som uppkommer vid förbränning av ett bränsle. För biodrivmedel anses utsläppen vid förbränning av bränslet vara noll eftersom kolinnehållet kommer från en förnybar källa.
HEFA	Vätebehandlade estrar och fettsyror (<i>hydroprocessed esters and fatty acids</i>). Ett biodrivmedel som används för inblandning i flygfotogen. Produceras med samma teknik som HVO och använder främst vegetabiliska och animaliska oljor och fetter som råvara.
HVO	Hydrerade vegetabiliska oljor. Ett biodrivmedel som används för inblandning i diesel eller som ett rent biodrivmedel i bilar och tunga fordon.
Höghöjdseffekt	Utsläpp på hög höjd, över 8 000 meters höjd, har en större klimatpåverkan än utsläpp som sker på marknivå.
Icao	Internationella civila luftfartsorganisationen, FN:s organ för luftfart.
Jetbränsle	Se <i>flygfotogen</i> .
Klimatprestanda	Används för att beskriva ett biodrivmedels livscykelutsläpp jämfört med användning av fossila drivmedel. En hög klimatprestanda innebär att livscykelutsläppen är låga.
Livscykelutsläpp	Samtliga utsläpp som uppkommit i produktionskedjan för att tillverka ett drivmedel, dvs. utsläpp för att odla eller utvinna råvaran, producera bränslet, alla ingående transporter samt förbränning av bränslet. För biodrivmedel anses förbränningsutsläpp vara noll (se <i>förbränningsutsläpp</i>).
Transportarbete	Betecknar omfattningen av förflyttning av personer eller gods inom ett visst område och under en viss tid. Persontransportarbetet mäts i personkilometer och godstransportarbetet i tonkilometer.
Turbofläktflygplan	Turbofläktflygplan har kring 90–500 säten och flyger i regel över 8 000 meters höjd samt i högre hastighet.
Turbopropflygplan	Turbopropflygplan har omkring 30–70 säten, och flyger under 8 000 meters höjd och med lägre hastighet.
Uppströmsutsläpp	De utsläpp som uppkommer vid produktion och distribution av ett bränsle, se <i>livscykelutsläpp</i> . Förbränningsutsläpp inkluderas inte.

Sammanfattning

Utredningen har haft i huvudsakligt uppdrag att:

- analysera hur flygets användning av hållbara biodrivmedel med hög klimatprestanda kan främjas för att bidra till övergången till ett fossilfritt energisystem och minskad klimatpåverkan,
- vid behov föreslå hur det eller de styrmedel som är lämpligast för att minska flygets utsläpp genom användning av hållbara biodrivmedel bör utformas,
- belysa vilka styrmedel som bäst kan främja en långsiktig och storskalig produktion av biodrivmedel för flyg i Sverige,
- bedöma vilken inblandning av biodrivmedel som på kort och lång sikt är rimlig att uppnå med hänsyn till pris och tillgång samt efterfrågan i andra sektorer.

Uppdraget omfattar inte skatter. Nedan följer först utredningens förslag och konsekvenser. Därefter ges en sammanfattande bakgrund.

Behov av styrmedel för att uppnå inblandning av biojetbränsle

Om inga styrmedel införs kommer användningen av biojetbränsle vara styrd av kundefterfrågan. De studier som gjorts av betalningsvilja för förnybara bränslen samt erfarenheter från nuvarande initiativ visar att det finns en viss efterfrågan trots det högre priset. Efterfrågan från konsumenter och företag förväntas dock inte ge mer än en förhållandevis låg inblandningsgrad. Det kvarstår därför ett behov av styrmedel för att biojetbränsle ska kunna bidra till det långsiktiga målet att flygets klimatpåverkan ska kunna minska i enlighet med vad som krävs för att uppnå målet i Parisavtalet.

Idag omfattar utsläppshandelssystemet EU ETS omkring 70 procent av allt tankat bränsle vid svenska flygplatser. De kvarstående 30 procenten bränsle tankas till avgångar med destination utanför EES. Användning av biodrivmedel för flyg kan rapporteras i EU ETS och anses då inte ha några fossila utsläpp. Enligt utredningens beräkningar skulle det, med ett framtida lägre pris på biojetbränsle på 10 kronor per liter, krävas ett utsläppsrättspris på minst 160 euro per ton koldioxid för att ge incitament för inblandning av biodrivmedel. Det kan jämföras med ett prognosticerat pris på omkring 21–23 euro per ton under 2020-talet. Inte heller det globala marknadsbaserade styrmedlet Corsia som infördes 2019, med målet att stabilisera det internationella flygets utsläpp på 2020 års nivå, förväntas leda till inblandning av biodrivmedel. Det krävs därför styrmedel för att främja en ökad användning av biodrivmedel i flyget. Det är inte minst viktigt för att producenter av biojetbränsle ska kunna fatta nödvändiga beslut om investeringar i produktionsanläggningar med lång ekonomisk och teknisk livslängd.

Utredningens huvudförslag är reduktionsplikt för flygfoto-gen

Utredningen har lämnat ett antal förslag:

1. Miljömålsberedningen ges i uppdrag att ta fram mål för minskade utsläpp i flyget.
2. En långsiktig reduktionsplikt för flygfoto-gen införs.
3. Möjligheten att upphandla biojetbränsle bör införas i de statliga ramavtalen.
4. Försvarsmakten ges i uppdrag att upphandla biojetbränsle för den volym flygfoto-gen som statsflyget tankar i Sverige.
5. Försvarsmakten och Försvarets materielverk ges i uppdrag att utreda förutsättningarna för inhemsk produktion och användning av biojetbränsle för Försvarsmaktens ändamål.
6. Energimyndigheten ges i uppdrag att analysera frågan om ett investerings- eller driftsstöd ska utvecklas för produktionsanläggningar med ny teknik som initialt är för kostsam för att kunna konkurrera i reduktionsplikten.

7. Konsumentverket ges i uppdrag att ta fram ett förslag för redovisning av klimatpåverkan för långväga resor, en klimatdeklaration.
8. En utredning tillsätts om utökad nattågstrafik som ett alternativ till flygresor.

Reduktionsplikt ställer krav på drivmedelsleverantörer att minska utsläppen genom användning av biodrivmedel

En reduktionsplikt innebär att drivmedelsleverantörer ska minska växthusgasutsläppen från flygfotogen genom att blanda in biodrivmedel. Utsläppen räknas utifrån ett livscykelperspektiv. I systemet används ett schablonvärde för livscykelutsläppen från fossil flygfotogen. Livscykelutsläppen för biodrivmedel beräknas däremot enligt den metod som framgår av förnybartdirektivet och blir därmed olika för olika typer av råvara och tillverkningsprocesser. Vilken volymandel biodrivmedel som krävs för att uppfylla plikten beror på växthusgasutsläppen i ett livscykelperspektiv från de biodrivmedel som används. Lägre livscykelutsläpp innebär att en mindre volymandel krävs och vice versa. Syftet med att välja en reduktionsplikt är att den, i jämförelse med en kvotplikt, gynnar biodrivmedel med god klimatprestanda ur ett livscykelperspektiv.

Om reduktionsplikten inte uppfylls ska drivmedelsleverantören betala en s.k. reduktionspliktsavgift som föreslås vara 6 kronor per kilogram koldioxidekvivalenter. Avgiften är avsedd att vara betydligt högre än kostnaden för att blanda in biodrivmedel.

Reduktionsnivån ökar från att motsvara ungefär 1 volymprocent 2021 till att motsvara ungefär 30 volymprocent 2030

Utredningen har lagt fram förslag på reduktionsnivåer för åren 2021 till 2030. Att reglera reduktionsnivåer fram till 2030 ger bättre förutsättningar för producenter att investera och visar på en tydlig inriktning. Det är inte kostnaden för inblandning som primärt har begränsat hur höga pliktnivåerna kan vara utan tillgången på biojetbränsle med hög klimatnytta. Utredningen har valt att öka reduktionsnivåerna kraftigare från och med 2025 eftersom tillgången på biojetbränsle förväntas vara större då, tack vare utbyggd produktionskapacitet. Utredningen har även antagit att livscykelutsläppen

för de biodrivmedel som används kommer att sjunka över tid, vilket leder till högre reduktionsnivåer. Reduktionsnivåer, antagna livscykelutsläpp och beräknade volymandelar framgår av tabell 1.

Tabell 1 Reduktionsnivåer, antagna livscykelutsläpp och beräknade volymandelar biodrivmedel 2021–2030

År	Reduktionsnivå	Antagande: LCA-utsläpp biodrivmedel (gCO ₂ /MJ)	Beräknad volymprocent
2021	0,8	16,0	1
2022	1,7	14,2	2
2023	2,6	12,5	3
2024	3,5	10,7	4
2025	4,5	8,9	5
2026	7,2	8,9	8
2027	10,8	8,9	12
2028	15,3	8,9	17
2029	20,7	8,9	23
2030	27	8,9	30

Källa: Utredningens egna beräkningar. Antaganden återfinns i bilaga 2.

Fossilfritt flyg bör vara målet till 2045

Utredningen föreslår inga reduktionsnivåer för åren efter 2030, men anser att målet ska vara 100 procent förnybara drivmedel med låga livscykelutsläpp till 2045. Med ett tydligt mål till 2045 drivs både politiken och näringslivet i den riktningen. Detta kan i sin tur leda till att marknader skapas för nya tekniska lösningar, såsom elflyg för kortare sträckor eller elektrobränslen. Hur snabbt utvecklingen av dessa kommer att gå är i dag osäkert och inga större effekter förväntas före 2030. För att nå målet till 2045 skulle sådana lösningar underlätta. Eventuell elektrifiering och fortsatt energieffektivisering skulle minska den totala energimängden flytande drivmedel, och kan tillsammans med användning av elektrobränsle minska behovet av biodrivmedel för att nå målet till 2045. Måluppfyllelsen underlättas också om efterfrågan på flygtransporter kan hållas nere.

Konsekvenser av förslaget till reduktionsplikt för flygfotogen

Nedan redovisas de övergripande konsekvenserna gällande växthusgasutsläpp, resandet och kostnaden för att uppfylla plikten. Beräkningarna är gjorda utifrån ett antal antaganden (se bilaga 2). Utredningen har genomfört en känslighetsanalys av resultaten genom att variera vissa antaganden, se avsnitt 11.8.

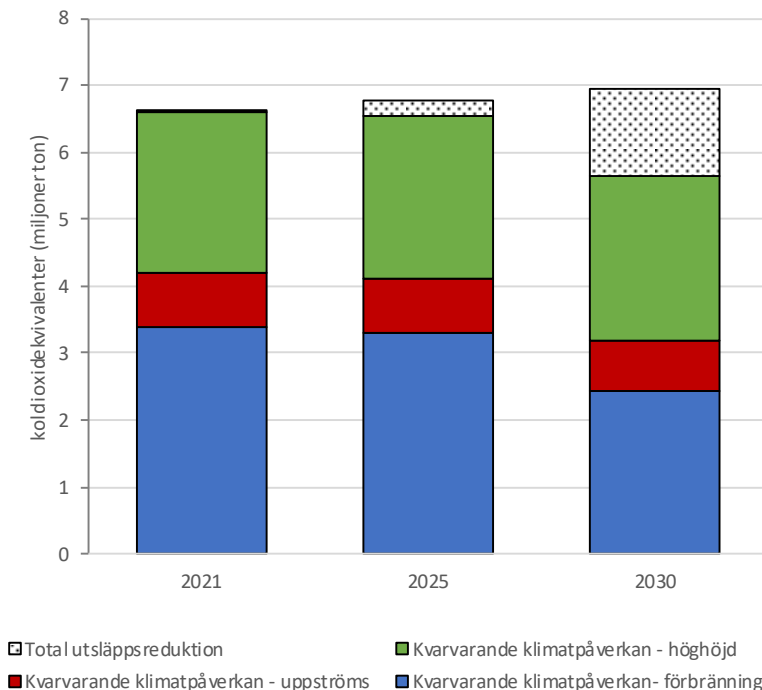
Klimatnyttan beror främst av bränslebytet

Plikten sätter inte något tak för de totala fossila utsläppen utan reglerar att de ska minska per energienhet. De totala utsläppen kan med andra ord fortsätta att öka om den totala användningen av drivmedel ökar tillräckligt kraftigt. Utsläppen med en reduktionsplikt är dock alltid lägre än de skulle ha varit om allt bränsle vore fossilt. Avgörande faktorer för utvecklingen av klimatpåverkan från flyget är i dag takten på energieffektivisering och passagerartillväxt. Med reduktionsplikten blir inblandning av biodrivmedel ytterligare en sådan faktor. En reduktionsplikt höjer också bränslekostnaden vilket ger incitament till energieffektivisering och dämpar passagerartillväxten i form av höjda biljettpriser.

Påverkan på flygets klimatpåverkan kan redovisas för tre olika kategorier: *Utsläpp från förbränning av bränsle* där endast det fossila kolinnehållet i bränslet räknas med. *Uppströmsutsläpp* för att producera bränslet, dvs. utsläpp för att odla eller utvinna råvaran, processutsläpp i produktionen och transporter av bränslet. *Höghöjdseffekt* som utgör en ytterligare klimatpåverkan på grund av utsläpp på hög höjd. I figur 1 illustreras den totala klimatpåverkan från förbränningsutsläpp, uppströmsutsläpp och höghöjdsutsläpp. Uppströmsutsläppen är, med de antaganden utredningen gjort, ungefär desamma för fossil flygfotogen och biojetbränsle under systemets första år och sedan ungefär hälften så stora för biojetbränsle. För fossil flygfotogen antas uppströmsutsläppen inte minska till 2030. Höghöjdseffekten antas inte skilja sig åt mellan de olika bränsletyperna. Det finns dock potential att modifiera bränslen i syfte att minska höghöjdseffekten. Detta kan gälla både biobränslen och fossila bränslen.

Figur 1 Flygets klimatpåverkan samt reduktionsplikts effekt

Staplarnas höjd motsvarar klimatpåverkan från flygande från svenska flygplatser vid ett referensscenariio utan reduktionsplikt. Den ljusa prickade ytan återspeglar reduktion av klimatpåverkan på grund av plikten. Kvarvarande klimatpåverkan redogörs för kategorierna: förbränningsutsläpp, uppströmsutsläpp och höghöjdseffekt.



Källa: Utredningens egna beräkningar. Antaganden återfinns i bilaga 2.

Reduktionsplikten ger upphov till två olika effekter på flygresandets klimatpåverkan:

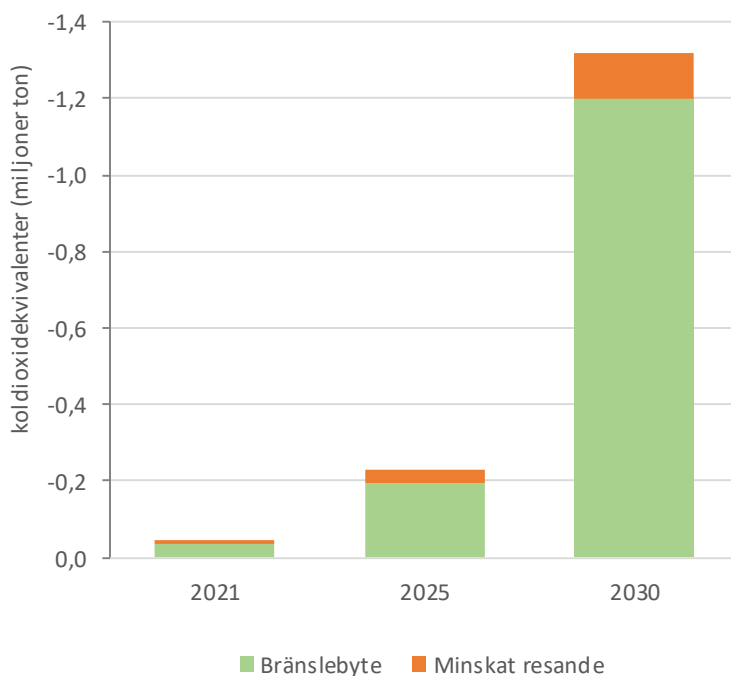
- fossil flygfoto-gen ersätts med biodrivmedel (bränslebyte),
- förändrat resande i form av minskat flygresande samt viss överflyttning till andra trafikslag.

Utredningens beräkningar visar att klimatnyttan av reduktionsplikten främst beror av bränslebytet och i mindre grad av dämpad passagerartillväxt på grund av kostnadsökningen (figur 2). Detta är inte överraskande eftersom kostnadsökningen är liten (tabell 3) och

därmed inte får någon stor påverkan på passagerarvolymerna. I ett referensscenario utan en reduktionsplikt beräknas utsläppen från flyg tankat i Sverige öka med 6 procent till 2030 jämfört med 2017 års utsläppsnivå. Med en reduktionsplikt beräknas utsläppen i stället minska med 24 procent till 2030 jämfört med 2017 års utsläppsnivå. Reduktionsplikten bryter alltså en trend, utsläppen minskar i stället för att öka.

Figur 2 Klimatnyttan redovisat för bränslebytet och minskat resande

Livscykelperspektiv på bränsleanvändning och inkludering av reducerad höghöjdseffekt vid minskat flygresande samt ökade utsläpp på grund av överflyttning till andra trafikslag.



Källa: Utredningens egna beräkningar. Antaganden återfinns i bilaga 2.

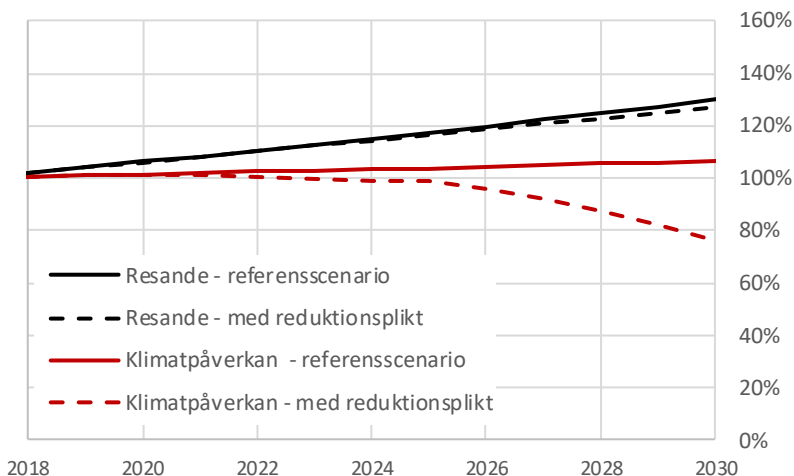
Hur kommer resandet att påverkas?

Swedavias långsiktiga trafikprognos förutspår en årlig passagerartillväxt om cirka 2,1 procent för kommande tre decennier. Detta utgör utredningens referensscenario. Även om reduktionsplikten på

grund av prisökning leder till en minskad efterfrågan på flygresor jämfört med ett referensscenario beräknas det totala antalet flygresor öka med 27 procent mellan 2017 och 2030 (se figur 3). Antalet flygresor med införd reduktionsplikt beräknas 2030 uppgå till 29,65 miljoner jämfört med 23,37 miljoner resor 2017. Detta kan jämföras med referensscenariot utan plikt som prognostiserar 30,35 miljoner resor 2030. Skillnaden består alltså av runt 700 000 resor 2030. Både inrikes och utrikes flygresande förväntas öka även med reduktionsplikten. Reduktionsplikten dämpar ökningstakten.

Figur 3 Utveckling av flygresande och klimatpåverkan för referensscenario samt för scenario med reduktionsplikt

Indexerad graf över antal avresande passagerare från svenska flygplatser samt klimatpåverkan (koldioxidekvivalenter ur ett livscykelperspektiv) från flygbränsle tankat vid svenska flygplatser fram till 2030. Höghöjdseffekt är exkluderad. Basår 2017 (= 100 %).



Källa: Utredningens egna beräkningar baserade på Swedavias långsiktiga trafikprognos samt energieffektivisering om 1,8 procent årligen. Fler antaganden återfinns i bilaga 2.

Vilken volym/energimängd biojetbränsle krävs för att uppfylla plikten och vad kommer det att kosta?

Kostnaden för att uppfylla plikten är låg till en början och stiger sedan eftersom en högre inblandning krävs. Kostnadsökningen dämpas dock av att biojetbränsle förväntas bli billigare i takt med ökat

utbud och förbättrad teknik samt att energieffektiviseringen fortgår vilket minskar bränslebehovet. I tabell 2 redovisas utredningens antaganden om pris per liter för biojetbränsle samt beräknade resultat för total volym biojetbränsle för att nå reduktionspliktsnivåerna, total energimängd samt total merkostnad för inblandning. Som jämförelse används i dag omkring 2 TWh flygbränsle i inrikesflyget och 11 TWh i utrikesflyget. I vägtrafiken användes 2017 ungefär 19 TWh biodrivmedel i Sverige varav ungefär 14 TWh utgjordes av HVO som produceras på samma sätt som HEFA för flyget.

Tabell 2 Reduktionsplikten översatt till volym biojetbränsle samt beräknad kostnad för åren 2021, 2025 samt 2030

	2021	2025	2030
Total volym biojetbränsle (m ³)	13 500	70 000	424 000
Total energimängd biojetbränsle (TWh)	0,1	0,7	4,1
Pris biojetbränsle (kr/l)	18	14	12
Total merkostnad biojetbränsle (miljoner kr)	162	560	2 544
Prisökning färdigblandat bränsle (kr/l)	0,12	0,40	1,80

Källa: Utredningens egna beräkningar. Antaganden återfinns i bilaga 2.

Hur mycket dyrare kommer flygbiljetten att bli?

Utredningen har antagit att den extra kostnaden för biojetbränsle kommer att belasta konsumenten. I tabell 3 redogörs för kostnadsökningen för bränsle för olika typresor. Den faktiska prisökningen kan variera beroende på flygbolagens prissättning. För utrikes resor uppkommer kostnaden endast en gång per tur- och returresa eftersom plikten endast gäller för det drivmedel som tankas i Sverige. För inrikes resor uppkommer kostnaden som anges i tabellen två gånger för en tur- och returresa.

Tabell 3 Ökat biljettpris för flygresor från svenska flygplatser

Merkostnad per enkelresa från Sverige på grund av inblandning av biojetbränsle vid reduktionsplikt.

Ökat biljettpris per enkelresa (kronor)	2021	2025	2030
Inrikes	3	10	41
Utrikes Europa	6	19	78
Interkontinental	19	61	250

Källa: Utredningens egna beräkningar. Antaganden återfinns i bilaga 2.

Anm: Angivet för genomsnittliga resor inrikes, inom-Europa samt interkontinental. Utredningen antar att hundra procent av kostnaden övervältras till biljettpiset.

Bakgrund – Användningen av biojetbränsle kan öka över tid om kraftfulla styrmedel införs men tillgången är begränsad

Det är tillåtet att blanda in upp till 50 procent biojetbränsle

Allt jetbränsle måste vara certifierat enligt en global standard. I dag tillåter standarden inblandning med upp till 50 volymprocent biojetbränsle. Flera olika metoder för att producera biojetbränsle är möjliga, men det måste vara en teknik som producerar ett drivmedel med samma kemiska struktur som fossilt jetbränsle. I dag är HEFA (hydroprocessed esters and fatty acids) som produceras av vegetabiliska och animaliska oljor och fetter vanligast, men det finns goda möjligheter att producera biojetbränsle från t.ex. skogs- och pappersindustrins restprodukter. Samtliga anläggningar som producerar biojetbränsle kommer också producera biodrivmedel för vägtrafiksektorn.

Högre pris på biojetbränsle ställer krav på styrmedel

De stora kostnaderna för produktion av biojetbränsle är råvarukostnad och investeringskostnad för anläggningen. Den lägsta produktionskostnaden uppskattas till omkring 8–10 kronor per liter men varierar stort beroende av teknikväg och råvara. Detta kan jämföras med ett pris på fossil flygfotogen omkring 6 kronor per liter. De första anläggningarna för teknikvägar som inte är kommersiella i dag kommer vara dyrare då kostnaderna förväntas minska enligt en lärlkurva.

Priset på biojetbränsle sätts utifrån efterfrågan och tillgång på en global marknad och kan vara betydligt högre än produktionskostnaden, även inräknat en viss vinstmarginal. Marknaden är i en uppstartsfas även globalt och dagens mycket låga produktionskapacitet förväntas öka kraftigt till 2030. Utredningen räknar med ett pris omkring 18 kronor per liter 2021, 14 kronor per liter 2025 och 12 kronor per liter 2030. Konsumenters vilja att betala den extra kostnaden för biojetbränsle bedöms inte vara tillräcklig för att ställa om flyget till att använda förnybart drivmedel.

Det finns goda möjligheter att producera biojetbränsle i Sverige

Sverige har god tillgång på biomassa för produktion av biodrivmedel, i synnerhet lignocellulosa från skogs- och jordbruk samt massa-industri. Energimyndigheten har under lång tid finansierat forskning och innovation inom biodrivmedel och det finns gott om tekniska lösningar. Om det rör teknik som i dag inte är kommersialiserad är det dock rimligt att anta att det kan ta upp till tio år från att en pilotanläggning byggs tills det finns en kommersiell produktion på marknaden. Det kan gå betydligt fortare om det rör teknik som redan demonstrerats i stor skala eller som finns i kommersiell användning och i synnerhet om det finns befintliga anläggningar och infrastruktur som kan nyttjas, vilket i Sverige framförallt är fallet för befintliga oljeraffinaderier.

Biodrivmedel kan endast vara en av flera pusselbitar för att minska flygets klimatpåverkan

Användning av biodrivmedel kan endast vara en av flera åtgärder för att minska växthusgasutsläppen från transportsektorn. Trafikverket arbetar med en fyrstegsprincip där punkt ett är att i första hand välja åtgärder som kan påverka behovet av transporter och resor, samt valet av transportsätt. Denna princip är viktig, eftersom även användning av biodrivmedel leder till belastning på miljön. Elektrifiering och effektivisering kan ytterligare begränsa behovet av biodrivmedel för att nå klimatmålen och därmed minska potentiella intressekonflikter med andra miljömål. Prognoserna för behovet av biodrivmedel för vägtrafiksektorn är betydligt högre än vad som förväntas

användas i flygsektorn. Om tillgången på hållbara biodrivmedel visar sig begränsad kan en ökad åtgärdstakt för elektrifiering i vägsektorn behövas, i kombination med ovan nämnda insatser enligt fyrstegsprincipen inom både väg- och flygsektorn.

Summary

The main remit of the Inquiry was to:

- analyse how aviation's use of sustainable biofuels with low life-cycle emissions can be promoted to help the transition to a fossil-free energy system and reduced climate impact;
- propose, if necessary, how the policy instrument or instruments best suited to reducing flight emissions through the use of sustainable biofuels should be designed;
- highlight which policy instruments can best promote the long-term and large-scale production of biofuels for flights in Sweden; and
- assess what blending ratio of bio-jet fuel is reasonable to achieve in the short and the long term, considering supply and price of such fuel, and demand in other sectors.

The remit does not cover taxes. The Inquiry's full remit is described in annex I. Below is a description first of the Inquiry's proposals and their consequences. Then a background summary is given.

The Inquiry's main proposal is a greenhouse gas emissions reduction obligation for jet fuel

The Inquiry has presented a number of proposals that are described in Chapter 9 and 10:

1. The All-Party Committee on Environmental Objectives should be tasked with establishing goals for decreased emissions from aviation.

2. Introduction of a greenhouse gas emissions reduction obligation for jet fuel used to fuel aircraft in Sweden.
3. The possibility of procuring bio-jet fuel should be introduced in the central government framework agreements.
4. The Swedish Armed Forces should procure bio-jet fuel for the government aircraft.
5. The Swedish Armed Forces and The Swedish Defence Materiel Administration should be tasked with analysing the preconditions for domestic production and use of bio-jet fuel for the Swedish Armed Forces.
6. The Swedish Energy Agency should be tasked with analysing whether investment or operating aid should be developed for production facilities with new technology that is too costly to be able to compete with the greenhouse gas emissions reduction obligation ('the reduction obligation') in place.
7. The Swedish Consumer Agency should be tasked with producing a climate declaration for long-distance travel.
8. An inquiry should be appointed to look into night train traffic as an alternative to flights.

The reduction obligation sets requirements for fuel suppliers to reduce their emissions through use of bio-jet fuel

A reduction obligation would mean fuel suppliers reducing their greenhouse gas emissions from jet fuel by blending it with biofuels. Emissions are calculated based on a lifecycle perspective. The system uses a standard value for lifecycle emissions from fossil jet fuel. However, lifecycle emissions for biofuels are calculated according to the method outlined in the Renewable Energy Directive and are thus different for different types of raw materials and manufacturing processes. The volume ratio for biofuels that is needed to meet the reduction obligation therefore depends on the greenhouse gas emissions from a lifecycle perspective from the biofuels used. Lower lifecycle emissions mean that a lower volume ratio is required, and vice versa. The purpose of opting for a reduction obligation is that,

compared with a blending obligation, it favours fuels with lower lifecycle emissions.

If the reduction obligation is not met, fuel suppliers will have to pay a ‘reduction obligation fee’, which we propose should be SEK 6 per kilogram of CO₂ equivalents. The fee is intended to be significantly higher than the cost of blending bio-jet fuel.

The reduction level will increase from the equivalent of approximately 1 volume per cent in 2021 to the equivalent of approximately 30 volume per cent in 2030

The Inquiry has presented proposals for reduction levels for the years 2021–2030. Regulating reduction levels up to 2030 provides better conditions for producers to invest and shows a clear direction. It is not the cost of blending that has primarily limited how high the obligation levels can be, but supply of bio-jet fuel with high climate benefits. The Inquiry has chosen to increase reduction levels more significantly as of 2025 as supply of bio-jet fuel is expected to be greater than thanks to growing production capacity. The Inquiry has also assumed that the lifecycle emissions for the biofuels used will decrease over time, which will result in higher reduction levels. Reduction levels, presumed lifecycle emissions and estimated volume ratios are presented in table 1.

Table 1 Reduction levels, presumed LCA emissions and estimated volume ratios

Year	Reduction level	Presumed LCA-emissions bio-jet fuel (gCO ₂ /MJ)	Estimated volume ratios
2021	0,8	16,0	1
2022	1,7	14,2	2
2023	2,6	12,5	3
2024	3,5	10,7	4
2025	4,5	8,9	5
2026	7,2	8,9	8
2027	10,8	8,9	12
2028	15,3	8,9	17
2029	20,7	8,9	23
2030	27	8,9	30

The Inquiry's own estimates.

Fossil-free flights by 2045 should be the target

The Inquiry proposes no reduction levels for the years after 2030 but considers that the target should be 100 per cent renewable fuels with low lifecycle emissions by 2045. With a clear target for 2045, both politics and business are steered in that direction. This, in turn, can lead to the creation of markets for new solutions, such as electric flights for short distances or electrofuels. How quickly these will be developed is currently unclear, and no major effects can be expected before 2030, but such solutions would make it easier to achieve the target of fossil-free flights by 2045. Electrification and continued energy efficiency measures reduce the total amount of energy in liquid fuels and can, in combination with the use of electrofuels, reduce the need for biofuels to achieve the target by 2045.

Impact of the proposed reduction obligation for jet fuel

Below is a description of the overall impact on the climate, travel and the cost of meeting the obligation. The estimates are based on a number of assumptions (see annex 2). The Inquiry has carried out a sensitivity analysis of the results by varying certain assumptions; see Section 11.8.

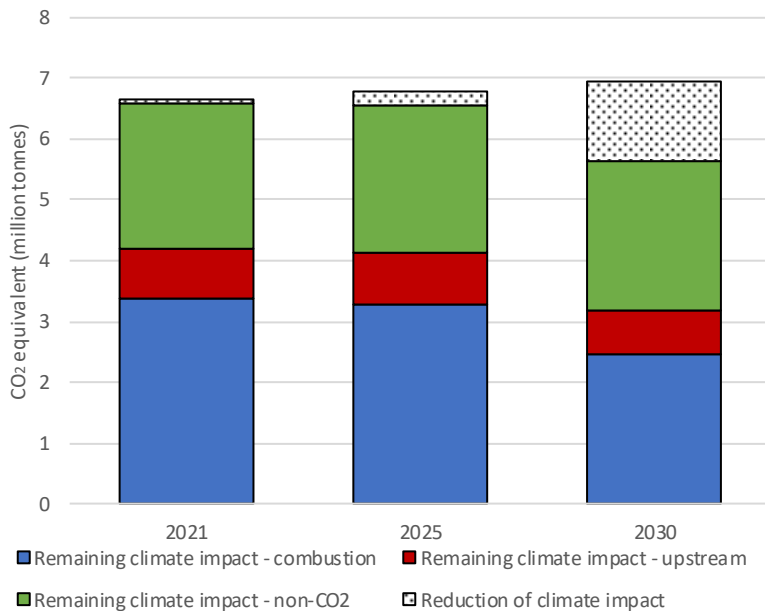
Climate benefits mainly down to fuel shift

The reduction obligation does not set any ceiling for total fossil emissions; instead, it regulates that they must be reduced per energy unit. In other words, total emissions can continue to increase if there is a sufficiently strong increase in total fuel use. However, emissions with a reduction obligation will always be lower than they would have been if all fuel had been fossil fuel. Decisive factors for how climate impact from aviation develops are currently the pace of energy efficiency measures and growth in passenger numbers. Blending of biofuels will be one additional such factor with the reduction obligation. A reduction obligation also increases the cost of fuel, providing incentives for energy efficiency measures and curbing traffic growth through higher ticket prices.

The impact on climate emissions from flights can be described for three different categories: *Emissions from fuel combustion*, where only the fossil carbon content in the fuel is counted (known as ‘combustion emissions’). *Upstream emissions* to produce fuel, i.e. emissions to grow or extract the raw material, processing emissions during production, and transport of the fuel. *Non-CO₂ climate impacts* that constitute an additional climate impact due to emissions at high altitudes (see Chapter 5). Figure 1 illustrates the total climate impact from combustion emissions, upstream emissions and non-CO₂ climate impacts. Upstream emissions are – with the assumptions made by the Inquiry – roughly the same for fossil jet fuel and bio-jet fuel during the first years of the system and then roughly half as much for bio-jet fuel. For fossil bio-jet fuel, upstream emissions are not expected to reduce by 2030. Non-CO₂ climate impacts cannot be expected to vary between the different fuel types. However, there is potential to modify fuels in order to reduce non-CO₂ climate impacts. This can apply to both biofuels and fossil fuels.

Figure 1 Climate impact from flights and the effect of the reduction obligation

Remaining climate impact from combustion, upstream emissions and non-CO2 climate impacts. The top shows the reduction of climate impact as a result of the reduction obligation



The Inquiry's own estimates.

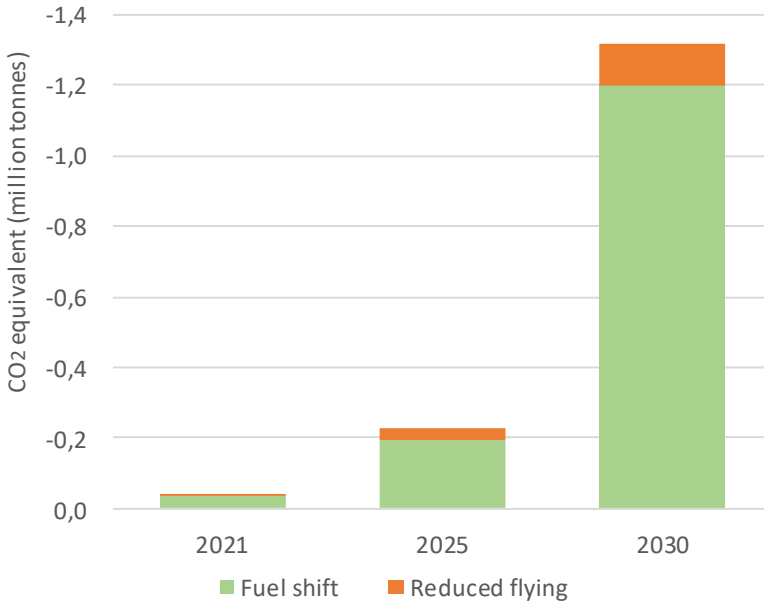
The reduction obligation gives rise to two different effects on the climate impact from flights:

- fossil jet fuel is replaced with bio-jet fuel (fuel shift),
- altered travel patterns in the form of reduced flying and a certain amount of transfer to other modes of transport.

The Inquiry's estimates show that the climate benefits of the reduction obligation are mainly down to fuel shift and to a lesser extent down to reduced travel due to an increase in costs. In a reference scenario without a reduction obligation, emissions from flights fuelled in Sweden are estimated to increase by 6 per cent by 2030 compared with the 2017 emissions level. With a reduction obligation, emissions would instead decrease by 24 per cent by 2030

compared with the 2017 emissions level. The reduction obligation therefore breaks a trend, and emissions would decrease instead of increasing.

Figure 2 Climate benefits mainly down to fuel shift



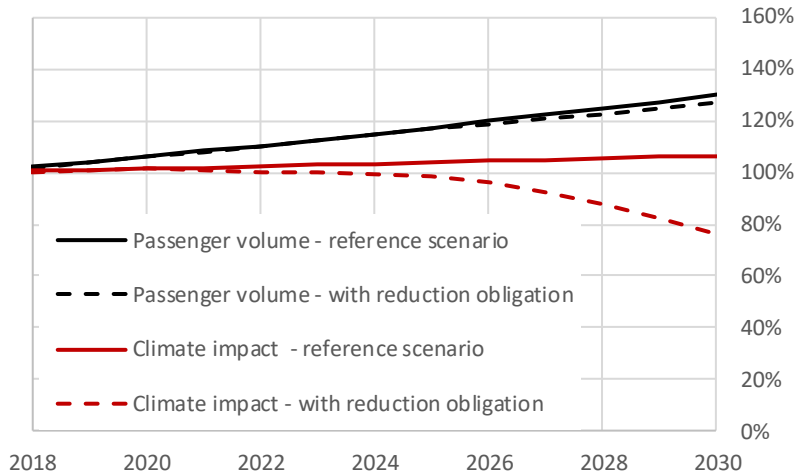
The Inquiry's own estimates.

How will travel be affected?

Swedavia's long-term traffic forecast indicates annual passenger growth of approximately 2.1 per cent over the next three decades. This constitutes the Inquiry's reference scenario. Even if, due to price increases, the reduction obligation leads to reduced demand for flights compared with a reference scenario, the total number of departing passengers is estimated to increase by 27 per cent between 2017 and 2030 (see figure 3). The number of departing passengers in 2030 is estimated to amount to 29.65 million compared with 23.37 million in 2017. This can be compared with the reference scenario, which forecasts 30.35 million departing passengers in 2030. The difference is therefore approximately 700 000 passengers in 2030. Both domestic and international flights are expected to

increase even with the reduction obligation in place. The reduction obligation curbs the pace of increase.

Figure 3 Total passenger volume continues to increase even with the reduction obligation in place



The Inquiry's own estimates.

What volume/amount of energy of bio-jet fuel is required to meet the obligation, and what will it cost?

The cost of meeting the obligation would initially be low and then rise, as a greater level of blending would be required. However, the cost increase would be curbed as biofuels are expected to become cheaper as supply increases and technology improves, and energy efficiency measures will continue, reducing the need for fuel. Table 2 shows the Inquiry's assumptions concerning price per litre for bio-jet fuel and the estimated results for total volume of bio-jet fuel to achieve the reduction obligation levels, total amount of energy and total additional cost of blending. For the sake of comparison, approximately 2 TWh for domestic flights and 11 TWh for international flights are currently used. The use of biofuels for the road traffic sector was approximately 19 TWh in 2017.

Table 2 Reduction obligation translated into volume of bio-jet fuel and estimated cost for the years 2021, 2025 and 2030

	2021	2025	2030
Total volume of bio-jet fuel (m ³)	13 500	70 000	424 000
Amount of energy (TWh)	0,1	0,7	4,1
Price of bio-jet fuel (SEK/litre)	18	14	12
Total additional cost of bio-jet fuel (SEK millions)	162	560	2 544

How much more expensive will flight tickets be?

The Inquiry has assumed that the additional cost of bio-jet fuel will burden the consumer. The table below shows the cost increase for fuel for different types of flight. The actual price increase can vary depending on the airlines' pricing. For international travel, the cost will only be incurred once per return trip, as the reduction obligation only applies to fuel used to fill up aircraft in Sweden. For domestic flights, the cost given will be incurred twice for a return trip.

Table 3 Additional cost of bio-jet fuel for flights

Additional cost per one-way flight from Sweden due to blending of bio-jet fuel, with a reduction obligation in place

Additional cost per flight (SEK)	2021	2025	2030
Domestic	3	10	41
International Europe	6	19	78
Intercontinental	19	61	250

Background – Use of bio-jet fuel can increase over time if powerful policy instruments are introduced but supply is limited

It is permitted to blend in up to 50 per cent bio-jet fuel

All jet fuel must be certified according to a global standard. The current standard permits blending of up to 50 volume per cent bio-jet fuel. Several different methods of producing bio-jet fuel are possible, but it has to be a technique that produces a fuel with the same chemical structure as fossil jet fuel. At present, HEFA (hydro-processed esters and fatty acids) produced from vegetable and animal oils and fats are the most common, but there are good

prospects of producing bio-jet fuel from the residues of the forestry and paper industries, for example. All facilities that produce bio-jet fuel will also produce biofuels for the road transport sector.

Higher price for bio-jet fuel requires policy instruments

The major costs of producing bio-jet fuel are the raw material cost and the investment cost for the facility. The lowest production cost is estimated to be approximately SEK 8–10 per litre, but this varies considerably depending on choice of technique and raw material. This can be compared with the price of fossil jet fuel, which is approximately SEK 6 per litre. The first facilities for techniques that are not currently commercial will be more expensive, as the costs are expected to decrease along a learning curve.

The price of bio-jet fuel is set on the basis of supply and demand in a global market, and it can be considerably higher than the production cost, even taking into account a certain profit margin. The market is in its infancy even globally, and the current very low production capacity is expected to increase considerably by 2030. The Inquiry estimates a price of approximately SEK 18 per litre by 2021, SEK 14 per litre by 2025, and SEK 12 per litre by 2030. Consumers' willingness to pay the additional cost for bio-jet fuel is not considered to be sufficient for aviation to convert to the use of renewable fuels. This is why policy instruments are necessary to promote the increased use of bio-jet fuels.

There are good prospects for producing bio-jet fuels in Sweden

Sweden has a good supply of biomass for the production of biofuels, particularly lignocellulose from forestry, agriculture and the pulp industry. For a long time now, the Swedish Energy Agency has been supporting research and innovation in the area of biofuels, and there are plenty of technical solutions. However, concerning technology that has not yet been commercialised, it is reasonable to assume that it can take up to ten years from a pilot facility being built to there being commercial production in the market. This can be a great deal faster for technology that has already been demonstrated on a large scale or that is in commercial use, especially if there are existing

facilities and infrastructure that can be used. This is the case in Sweden, above all for existing oil refineries.

Biofuels can only be one piece in the puzzle of reducing climate impact

The use of biofuels can only be one of several measures to reduce greenhouse gas emissions from the transport sector. The Swedish Transport Administration is working on a four-step principle, in which point one is to primarily opt for measures that can affect the need for transport or travel, and the choice of mode of transport. This principle is important as the use of biofuels can result in a burden on the environment. Electrification and efficiency measures can further limit the need for biofuels to achieve the climate objectives and thus reduce potential conflicts of interest with other environmental objectives. The forecasts for the need for biofuels for the road traffic sector are considerably higher than their expected use in the aviation sector. If supply of sustainable biofuels turns out to be limited, an increased pace of measures for electrification in the road traffic sector may be needed, in combination with the above-mentioned initiatives under the four-step principle.

1 Författningsförslag

1.1 Förslag till lag om ändring i lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin och dieselbränslen

Härigenom föreskrivs i fråga om lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin och dieselbränslen

dels att lagens rubrik ska ha följande lydelse,

dels att 1, 2 och 5 §§ ska ha följande lydelse.

Nuvarande lydelse

Föreslagen lydelse

Lag om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin och dieselbränslen

Lag om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin, dieselbränslen och flygfotogen

1 §

Denna lag innehåller bestämmelser om en skyldighet att minska växthusgasutsläppen från bensin *och* dieselbränslen genom inblandning av biodrivmedel.

Denna lag innehåller bestämmelser om en skyldighet att minska växthusgasutsläppen från bensin, dieselbränslen *och flygfotogen* genom inblandning av biodrivmedel.

2 §

I denna lag betyder

bensin: ett bränsle som är avsett för motordrift och omfattas av KN-nr 2710 11 41, 2710 11 45, 2710 11 49, 2710 11 51 eller 2710 11 59,

biodrivmedel: ett vätskeformigt bränsle som framställs av biomassa och som är avsett för motordrift,

biomassa: den biologiskt nedbrytbara delen av produkter, avfall och restprodukter av biologiskt ursprung från jordbruk, skogsbruk och därmed förknippad industri inklusive fiske och vattenbruk, liksom den biologiskt nedbrytbara delen av industriavfall och kommunalt avfall,

dieselbränsle: ett bränsle som är avsett för motordrift och omfattas av KN-nr 2710 19 41 eller 27 10 19 45,

flygfotogen: ett bränsle som är avsett för motordrift och omfattas av KN-nr 2710 19 21,

koldioxidekvivalent: den mängd växthusgas som medför en lika stor klimatpåverkan som ett kilogram koldioxid,

KN-nr: nummer i Kombinerade nomenklaturen enligt kommissionens förordning (EG) nr 2031/2001 av den 6 augusti 2001 om ändring av bilaga I till rådets förordning (EEG) nr 2658/87 om tulltaxe- och statistiknomenklaturen och om gemensamma tulltaxan,

reduktionsplikt: en skyldighet att minska utsläppen av växthusgaser i ett livscykelperspektiv per energienhet från reduktionspliktigt drivmedel genom inblandning av biodrivmedel,

reduktionspliktigt drivmedel: ett drivmedel som innehåller högst 98 procent biodrivmedel och som skattskyldighet har inträtt för enligt 5 kap. lagen (1994:1776) om skatt på energi om drivmedlet är

– en bensin som inte är en alkylatbensin enligt 5 § drivmedelslagen (2011:319), *eller*

– ett dieselbränsle som inte har försetts med märk- eller färgämnen enligt 2 kap. 8 § lagen om skatt på energi,

reduktionspliktigt drivmedel: ett drivmedel som innehåller högst 98 procent biodrivmedel och som skattskyldighet har inträtt för enligt 5 kap. lagen (1994:1776) om skatt på energi om drivmedlet är

– en bensin som inte är en alkylatbensin enligt 5 § drivmedelslagen (2011:319),

– ett dieselbränsle som inte har försetts med märk- eller färgämnen enligt 2 kap. 8 § lagen om skatt på energi, *eller*

– en flygfotogen för vilken skattskyldighet inte har inträtt genom leverans till Försvarsmakten,

reduktionspliktig energimängd: den energimängd som motsvarar volymen reduktionspliktigt drivmedel under ett kalenderår,
växthusgas: koldioxid, metan och dikväveoxid.

5 §

Den som har reduktionsplikt ska för varje kalenderår se till att utsläppen av växthusgaser från den reduktionspliktiga energimängden jämfört med utsläppen från motsvarande energimängd fossil bensin *eller* fossilt dieselbränsle minskar med

1. minst 4,2 procent för bensin, *och*

2. minst 21 procent för dieselbränsle.

Den som har reduktionsplikt ska för varje kalenderår se till att utsläppen av växthusgaser från den reduktionspliktiga energimängden jämfört med utsläppen från motsvarande energimängd fossil bensin, fossilt dieselbränsle *eller fossil flygfotogen* minskar med

1. minst 4,2 procent för bensin,

2. minst 21 procent för dieselbränsle, *och*

3. *minst 0,8 procent för flygfotogen.*

Denna lag träder i kraft 1 januari 2021.

1.2 Förslag till lag om ändring i lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensen, dieselbränslen och flygfotogen

Härigenom föreskrivs att 5 § lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensen, dieselbränslen och flygfotogen ska ha följande lydelse.

Lydelse enligt lagförslag 1.1

Föreslagen lydelse

5 §

Den som har reduktionsplikt ska för varje kalenderår se till att utsläppen av växthusgaser från den reduktionspliktiga energimängden jämfört med utsläppen från motsvarande energimängd fossil bensen, fossilt dieselbränsle eller fossil flygfotogen minskar med

1. minst 4,2 procent för bensen,
2. minst 21 procent för dieselbränsle, och
3. minst 0,8 procent för flygfotogen. 3. minst 1,7 procent för flygfotogen.

Denna lag träder i kraft 1 januari 2022.

1.3 Förslag till lag om ändring i lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensen, dieselbränslen och flygfotogen

Härigenom föreskrivs att 5 § lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensen, dieselbränslen och flygfotogen ska ha följande lydelse.

Lydelse enligt lagförslag 1.2

Föreslagen lydelse

5 §

Den som har reduktionsplikt ska för varje kalenderår se till att utsläppen av växthusgaser från den reduktionspliktiga energimängden jämfört med utsläppen från motsvarande energimängd fossil bensen, fossilt dieselbränsle eller fossil flygfotogen minskar med

1. minst 4,2 procent för bensen,
2. minst 21 procent för dieselbränsle, och
3. minst 1,7 procent för flygfotogen. 3. minst 2,6 procent för flygfotogen.

Denna lag träder i kraft 1 januari 2023.

1.4 Förslag till lag om ändring i lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin, dieselbränslen och flygfotogen

Härigenom föreskrivs att 5 § lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin, dieselbränslen och flygfotogen ska ha följande lydelse.

Lydelse enligt lagförslag 1.3

Föreslagen lydelse

5 §

Den som har reduktionsplikt ska för varje kalenderår se till att utsläppen av växthusgaser från den reduktionspliktiga energimängden jämfört med utsläppen från motsvarande energimängd fossil bensin, fossilt dieselbränsle eller fossil flygfotogen minskar med

1. minst 4,2 procent för bensin,
2. minst 21 procent för dieselbränsle, och
3. minst 2,6 procent för flygfotogen. 3. minst 3,5 procent för flygfotogen

Denna lag träder i kraft 1 januari 2024.

1.5 Förslag till lag om ändring i lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensen, dieselbränslen och flygfotogen

Härigenom föreskrivs att 5 § lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensen, dieselbränslen och flygfotogen ska ha följande lydelse.

Lydelse enligt lagförslag 1.4

Föreslagen lydelse

5 §

Den som har reduktionsplikt ska för varje kalenderår se till att utsläppen av växthusgaser från den reduktionspliktiga energimängden jämfört med utsläppen från motsvarande energimängd fossil bensen, fossilt dieselbränsle eller fossil flygfotogen minskar med

1. minst 4,2 procent för bensen,
2. minst 21 procent för dieselbränsle, och
3. minst 3,5 procent för flygfotogen.
3. minst 4,5 procent för flygfotogen.

Denna lag träder i kraft 1 januari 2025.

1.6 Förslag till lag om ändring i lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin, dieselbränslen och flygfotogen

Härigenom föreskrivs att 5 § lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin, dieselbränslen och flygfotogen ska ha följande lydelse.

Lydelse enligt lagförslag 1.5

Föreslagen lydelse

5 §

Den som har reduktionsplikt ska för varje kalenderår se till att utsläppen av växthusgaser från den reduktionspliktiga energimängden jämfört med utsläppen från motsvarande energimängd fossil bensin, fossilt dieselbränsle eller fossil flygfotogen minskar med

1. minst 4,2 procent för bensin,
2. minst 21 procent för dieselbränsle, och
3. minst 4,5 procent för flyg- 3. minst 7,2 procent för flyg-
fotogen. fotogen.

Denna lag träder i kraft 1 januari 2026.

1.7 Förslag till lag om ändring i lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensen, dieselbränslen och flygfotogen

Härigenom föreskrivs att 5 § lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensen, dieselbränslen och flygfotogen ska ha följande lydelse.

Lydelse enligt lagförslag 1.6

Föreslagen lydelse

5 §

Den som har reduktionsplikt ska för varje kalenderår se till att utsläppen av växthusgaser från den reduktionspliktiga energimängden jämfört med utsläppen från motsvarande energimängd fossil bensen, fossilt dieselbränsle eller fossil flygfotogen minskar med

1. minst 4,2 procent för bensen,
2. minst 21 procent för dieselbränsle, och
3. minst 7,2 procent för flygfotogen.
3. minst 10,8 procent för flygfotogen.

Denna lag träder i kraft 1 januari 2027.

1.8 Förslag till lag om ändring i lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensen, dieselbränslen och flygfotogen

Härigenom föreskrivs att 5 § lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensen, dieselbränslen och flygfotogen ska ha följande lydelse.

Lydelse enligt lagförslag 1.7

Föreslagen lydelse

5 §

Den som har reduktionsplikt ska för varje kalenderår se till att utsläppen av växthusgaser från den reduktionspliktiga energimängden jämfört med utsläppen från motsvarande energimängd fossil bensen, fossilt dieselbränsle eller fossil flygfotogen minskar med

1. minst 4,2 procent för bensen,
2. minst 21 procent för dieselbränsle, och
3. minst 10,8 procent för flygfotogen.
3. minst 15,3 procent för flygfotogen.

Denna lag träder i kraft 1 januari 2028.

1.9 Förslag till lag om ändring i lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin, dieselbränslen och flygfotogen

Härigenom föreskrivs att 5 § lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin, dieselbränslen och flygfotogen ska ha följande lydelse.

Lydelse enligt lagförslag 1.8

Föreslagen lydelse

5 §

Den som har reduktionsplikt ska för varje kalenderår se till att utsläppen av växthusgaser från den reduktionspliktiga energimängden jämfört med utsläppen från motsvarande energimängd fossil bensin, fossilt dieselbränsle eller fossil flygfotogen minskar med

1. minst 4,2 procent för bensin,
2. minst 21 procent för dieselbränsle, och
3. minst 15,3 procent för flygfotogen.
3. minst 20,7 procent för flygfotogen.

Denna lag träder i kraft 1 januari 2029.

1.10 Förslag till lag om ändring i lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensen, dieselbränslen och flygfotogen

Härigenom föreskrivs att 5 § lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensen, dieselbränslen och flygfotogen ska ha följande lydelse.

Lydelse enligt lagförslag 1.9

Föreslagen lydelse

5 §

Den som har reduktionsplikt ska för varje kalenderår se till att utsläppen av växthusgaser från den reduktionspliktiga energimängden jämfört med utsläppen från motsvarande energimängd fossil bensen, fossilt dieselbränsle eller fossil flygfotogen minskar med

1. minst 4,2 procent för bensen,
2. minst 21 procent för dieselbränsle, och
3. minst 20,7 procent för flygfotogen.
3. minst 27 procent för flygfotogen.

Denna lag träder i kraft 1 januari 2030.

1.11 Förslag till förordning om ändring i förordningen (2018:195) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin och dieselbränslen

Härigenom föreskrivs i fråga om förordningen (2018:195) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin och dieselbränslen

dels att förordningens rubrik ska ha följande lydelse,

dels att 1–3 och 6–12 §§ ska ha följande lydelse.

Nuvarande lydelse

Föreslagen lydelse

Förordning om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin och dieselbränsle

Förordning om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin, dieselbränsle och flygfotogen

1 §

Denna förordning innehåller bestämmelser som ansluter till lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin *och* dieselbränslen.

Förordningen är meddelad med stöd av

– 15 § lagen om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin *och* dieselbränslen i fråga om 4–10 och 13 §§,

– 16 § lagen om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin *och* dieselbränslen i fråga om 11 och 12 §§,

Denna förordning innehåller bestämmelser som ansluter till lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin, dieselbränslen *och flygfotogen*.

Förordningen är meddelad med stöd av

– 15 § lagen om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin, dieselbränslen *och flygfotogen* i fråga om 4–10 och 13 §§,

– 16 § lagen om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin, dieselbränslen *och flygfotogen* i fråga om 11 och 12 §§,

– 8 kap. 11 § regeringsformen i fråga om 14 §, och
 – 8 kap. 7 § regeringsformen i fråga om övriga bestämmelser.

– 8 kap. 11 § regeringsformen i fråga om 14 §, och
 – 8 kap. 7 § regeringsformen i fråga om övriga bestämmelser.

2 §

Ord och uttryck i denna förordning har samma betydelse som i lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensen *och* dieselbränslen.

Ord och uttryck i denna förordning har samma betydelse som i lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensen, dieselbränslen *och flygfotogen*.

3 §

Statens energimyndighet är tillsynsmyndighet enligt 3 § lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensen *och* dieselbränslen.

Statens energimyndighet är tillsynsmyndighet enligt 3 § lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensen, dieselbränslen *och flygfotogen*.

6 §

Vid beräkning av reduktionspliktig energimängd ska ett biodrivmedels energiinnehåll bestämmas enligt de värden som framgår av bilaga III till *Europaparlamentets och rådets direktiv 2009/28/EG av den 23 april 2009 om främjande av användningen av energi från förnybara energikällor och om ändring och ett senare upphävande av direktiven 2001/77/EG och 2003/30/EG, i lydelsen enligt Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2015/1513*.

Vid beräkning av reduktionspliktig energimängd ska ett biodrivmedels energiinnehåll bestämmas enligt de värden som framgår av bilaga III till *Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2018/2001 av den 11 december 2018 om främjande av användningen av energi från förnybara energikällor (omarbetning)*.

Om energiinnehållet i ett biodrivmedel inte kan bestämmas enligt första stycket, ska det bestämmas enligt föreskrifter som meddelats med stöd av denna förordning.

7 §

Vid beräkning av reduktionspliktig energimängd ska energiinnehållet per liter anses vara 32,2 megajoule för fossil bensin och 35,3 megajoule för fossilt dieselbränsle.

Om det i en reduktionspliktig mängd bensin eller dieselbränsle ingår en fossil tillsats som inte är bensin eller dieselbränsle, ska tillsatsen anses ha samma energiinnehåll per liter som bensinen eller dieseln.

Vid beräkning av reduktionspliktig energimängd ska energiinnehållet per liter anses vara 32,2 megajoule för fossil bensin, 35,3 megajoule för fossilt dieselbränsle och 34,6 megajoule för fossil flygfotogen.

Om det i en reduktionspliktig mängd bensin, dieselbränsle eller flygfotogen ingår en fossil tillsats som inte är bensin, dieselbränsle eller flygfotogen, ska tillsatsen anses ha samma energiinnehåll per liter som bensinen, dieseln eller flygfotogenen.

8 §

Vid beräkning av växthusgasutsläpp från fossil bensin och dieselbränsle ska utsläppen anses vara 93,3 gram koldioxidekvivalenter per megajoule för fossil bensin och 95,1 gram koldioxidekvivalenter per megajoule för fossilt dieselbränsle.

Vid beräkning av växthusgasutsläpp från fossil bensin, fossil dieselbränsle och fossil flygfotogen ska utsläppen anses vara 93,3 gram koldioxidekvivalenter per megajoule för fossil bensin, 95,1 gram koldioxidekvivalenter per megajoule för fossilt dieselbränsle och 89 gram koldioxidekvivalenter per megajoule för fossil flygfotogen.

9 §

Vid beräkning av växthusgasutsläpp från biodrivmedel ska den beräkningsmetod och de normalvärden användas som fram-

Vid beräkning av växthusgasutsläpp från biodrivmedel ska den beräkningsmetod och de normalvärden användas som fram-

går av bilaga V till *Europaparlamentets och rådets direktiv 2009/28/EG, i lydelsen enligt Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2015/1513.*

går av bilaga V till *Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2018/2001.*

10 §

Om det i en reduktionspliktig mängd bensin *eller* dieselbränsle ingår en fossil tillsats som inte är bensin *eller* dieselbränsle eller om det ingår ett biodrivmedel som inte omfattas av ett hållbarhetsbesked enligt lagen (2010:598) om hållbarhetskriterier för biodrivmedel och flytande biobränslen, ska tillsatsen eller biodrivmedlet anses ha samma växthusgasutsläpp per megajoule som bensenen *eller* dieseln.

Om det i en reduktionspliktig mängd bensin, dieselbränsle *eller flygfotogen* ingår en fossil tillsats som inte är bensin, dieselbränsle *eller flygfotogen*, eller om det ingår ett biodrivmedel som inte omfattas av ett hållbarhetsbesked enligt lagen (2010:598) om hållbarhetskriterier för biodrivmedel och flytande biobränslen, ska tillsatsen eller biodrivmedlet anses ha samma växthusgasutsläpp per megajoule som bensenen, dieseln *eller flygfotogenen*.

11 §

Den förseningsavgift som avses i 9 § lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin *och* dieselbränslen är 1 000 kronor.

Den förseningsavgift som avses i 9 § lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin, dieselbränslen *och flygfotogen* är 1 000 kronor.

12 §

Den reduktionspliktsavgift som avses i 10 § lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin *och* dieselbränslen är

Den reduktionspliktsavgift som avses i 10 § lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin, dieselbränslen *och flygfotogen* är

1. fem kronor per kilogram koldioxidekvivalenter, om avgiften avser bensin, och

2. fyra kronor per kilogram koldioxidekvivalenter, om avgiften avser dieselbränsle.

1. fem kronor per kilogram koldioxidekvivalenter, om avgiften avser bensin,

2. fyra kronor per kilogram koldioxidekvivalenter, om avgiften avser dieselbränsle, och

3. sex kronor per kilogram koldioxidekvivalenter om avgiften avser flygfotogen.

Denna förordning träder i kraft 1 januari 2021.

2 Uppdraget och dess genomförande

Utredningens uppdrag

Enligt direktiven ska utredningen analysera hur flygets användning av hållbara biobränslen med hög klimatprestanda kan främjas för att bidra till övergången till ett fossilfritt energisystem och minskad klimatpåverkan. Utredningen ska vid behov föreslå hur det eller de styrmedel som är lämpligast för att minska flygets utsläpp genom användning av hållbara biobränslen bör utformas samt bedöma vilken inblandning av biobränsle som är rimlig att uppnå på kort och lång sikt med hänsyn till tillgång och pris på sådana bränslen samt efterfrågan i andra sektorer. Uppdraget omfattar inte skatter. Utredningens förslag ska vara förenliga med relevanta internationella åtaganden, EU:s statsstödsregler samt övrig unionsrättslig och nationell lagstiftning. Utredningens direktiv, som beslutades av regeringen den 22 februari 2018 finns bifogade till betänkandet som bilaga 1.

Utredningens arbete

Utredningens arbete har bedrivits på sedvanligt sätt med regelbundna sammanträden fr.o.m. det att utredningens experter förordnades. Sammanlagt har utredningen haft fyra sammanträden. Den samverkan som utredningen enligt direktiven ska ha med berörda myndigheter har huvudsakligen skett genom experterna.

Utredningen genomförde i november 2018 en hearing där utredningens preliminära förslag presenterades för biodrivmedelsproducenter, flygbolag, flygplatser, drivmedelsleverantörer och andra intresseorganisationer, som gavs tillfälle att komma med synpunkter. Utredningen har även vid ett flertal tillfällen träffat företrädare för berörda företag och organisationer i bilaterala samtal.

3 Bakgrund

3.1 Flygets klimatpåverkan

En stor del av flygets klimatpåverkan beror av förbränning av flygbränsle, vilket främst bildar koldioxid och vattenånga. Koldioxid är en växthusgas med lång uppehållstid i atmosfären. I och med att flygets utsläpp sker på hög höjd i atmosfären bidrar även andra ämnen till att flygets totala påverkan på klimatet är omkring dubbelt så stor som bara utsläppen av koldioxid.

Koldioxidutsläppen från luftfarten har ökat med 40 procent mellan 1990 och 2010. Under 2010 stod den globala luftfarten för 2,4 procent av alla energirelaterade koldioxidutsläpp, och 4–5 procent av den totala energirelaterade klimatpåverkan när även höghöjdseffekten inkluderas. Utsläppen av växthusgaser från luftfarten fortsätter att öka, eftersom flygvolymer ökar snabbare än tekniska och organisatoriska effektiviseringar. Exempelvis ökade antalet passagerare globalt med 60 procent mellan 2008 och 2017. Antalet flygpasagerare förväntas öka med 4 procent per år de kommande 20 åren.

För 2017 uppgick utsläppen från tankat bränsle i Sverige till 3,3 miljoner ton koldioxid. Till 2030 beräknas dessa utsläpp öka med 6 procent. Tankat bränsle för utrikesflyget beräknas öka omkring 0,8 procent per år och för inrikesflyget ses en årlig minskning om 1,0 procent.¹ Detta kan ställas i relation till att Sverige antagit mål (se avsnitt 3.6) om att minska de officiellt rapporterade utsläppen med 85 procent till 2045 jämfört med 1990 års nivå. Klimatpåverkan, inklusive höghöjdseffekt, från svenska invånares internationella flygresor ökade med 61 procent mellan 2014 och 1990 medan Sveriges officiellt rapporterade totala utsläpp från samtliga sektorer minskade med 24 procent. Om utvecklingen fortsätter i linje med historiska data kan klimatpåverkan från svenskarnas internationella flygande

¹ Utredningens egna beräkningar.

komma att bli större än de totala officiella utsläppen kring 2040.² Se kapitel 5 för en utförlig beskrivning av flygets klimatpåverkan.

3.2 Internationell reglering av flyget

3.2.1 Chicagokonventionen reglerar luftfarten globalt

Chicagokonventionen (konventionen angående internationell civil luftfart) undertecknades den 7 december 1944 och utgör grunden för det internationella samarbetet inom den civila luftfartens område. Den har i dagsläget undertecknats av 192 stater och ratificerades av Sverige 1946. Konventionens främsta syfte är att främja en säker utveckling av den internationella luftfarten och att den internationella lufttrafiken ska vara möjlig att bedrivas under lika förutsättningar, såväl ändamålsenligt som ekonomiskt. Konventionen består av 96 artiklar samt 19 annex som innehåller normer (standarder) och rekommendationer som de fördragsslutande staterna har förbundit sig att följa.³ Av särskild betydelse för möjligheten att minska flygets klimatpåverkan är artikel 25 a som, i kombination med bilaterala luftfartsavtal, förhindrar beskattning av flygbränsle (se avsnitt 9.5.2).

Utifrån Chicagokonventionen startades FN-organet International Civil Aviation Organization (Icao) med uppgift att utveckla principerna och tekniken för internationell luftfart och främja planläggning och utveckling av den internationella luftfarten.

3.2.2 Bilaterala luftfartsavtal kompletterar konventionen

För att bedriva internationella flygtransporter krävs tillstånd eller medgivande av de stater som berörs. För att ge den internationella regelbundna trafiken (linjefarten) stabila förutsättningar ingår de flesta stater luftfartsavtal med varandra. Avtal mellan två länder (parter) kallas bilaterala medan avtal mellan flera länder (parter) kallas multilaterala. Vanligast är bilaterala avtal. I avtalen finns bestämmelser om mellan vilka orter som trafiken får bedrivas. Det finns också bl.a. bestämmelser om vilka eller hur många flygbolag som kan

² Kamb et al., 2016.

³ Energimyndigheten, 2017b.

få tillträde till marknaden, och i bland begränsningar när det gäller antalet flygningar eller kapacitetsinsatsen i övrigt.⁴ I vissa fall har samtliga EU:s medlemsstater ingått ett gemensamt luftfartsavtal, bl.a. med USA (det s.k. Open Skies-avtalet).

3.2.3 Corsia reglerar det internationella flygets klimatpåverkan

Samtliga medlemsländer i Icao enades 2010 om en resolution för att hantera flygets klimatpåverkan med tre mål: förbättrad bränsleeffektivitet, koldioxidneutral tillväxt från 2020 och en global standard för koldioxidutsläpp.

Icao beslutade 2013 att utveckla ett globalt marknadsbaserat styrmedel för att reglera det internationella flygets klimatpåverkan och 2016 beslutade Icao:s generalförsamling om införandet av det globala marknadsbaserade styrmedlet Corsia. Icao kan endast reglera flygningar mellan olika länder och systemet omfattar därför enbart internationellt flyg. Systemet innebär i korthet att det internationella flygets koldioxidutsläpp tillåts växa fram till 2020. Därefter måste flygbolagen köpa utsläppskrediter och därmed klimatkompensera för de utsläpp som överstiger 2020 års nivå, vilket bidrar till utsläppsminskningar inom andra sektorer.

De utsläpp som flygbolagen åläggs att kompensera för baseras inledningsvis på hur utsläppen från det internationella flyget i sin helhet utvecklas. Om utsläppen från det internationella flyget växer med 4 procent mellan 2021 och 2022 får alla flygbolag som deltar i systemet köpa utsläppskrediter för motsvarande 4 procent av sina utsläpp 2022. Detta oavsett om flygbolagets utsläpp ökar mer eller mindre än 4 procent. Från och med 2032 kommer flygbolagens åtaganden att delvis baseras på deras individuella utsläpp. Systemet reglerar bara utsläppen av koldioxid, inte flygets höghöjdseffekter.

Systemet inleds med en frivillig fas

Systemet inleds med två frivilliga infasningsperioder, en pilotfas mellan 2021 och 2023 och en första fas mellan 2024 och 2026. Systemet blir obligatoriskt att delta i från och med 2027. De allra

⁴ Transportstyrelsen, 2018d.

fattigaste länderna, små önationer, länder utan havskust samt länder med mycket låg andel internationell flygtrafik är undantagna. De undantagna länderna måste dock ändå rapportera sina utsläpp inom systemet. I dag har 78 stater, som står för drygt 77 procent av den internationella flygtrafiken, meddelat att de avser att delta i systemet redan från starten 2021.⁵ När systemet blir obligatoriskt från 2027 tillkommer ett antal stater, bl.a. Kina, Indien och Ryssland.

Systemet ska ses över vart tredje år från och med 2022. Översynen kan resultera i att generalförsamlingen beslutar om eventuella justeringar av systemet och ska bl.a. ta hänsyn till syftet med Parisavtalet, särskilt vad gäller uppfyllandet av temperaturmålen. En särskild översyn ska genomföras 2032 för att besluta om systemet ska läggas ner eller fortsätta med nuvarande eller ändrad utformning.

Beräkning av utsläpp och tillgodoräknande av utsläppsminskningar från tillåtna drivmedel

Flygbolag ska övervaka och rapportera utsläpp. De exakta reglerna kring detta varierar mellan flygbolag. Det totala utsläppet beräknas ur ett livscykelperspektiv med en baslinje för fossil flygfotogen på 89 gCO₂e/MJ (3,16 kg CO₂ per kilo jet A1).

Flygbolag kan använda biodrivmedel samt fossila drivmedel med lägre uppströmsutsläpp för att tillgodoräkna sig utsläppsminskningar. De begrepp som används i systemet definieras enligt följande⁶:

CORSIA eligible fuel: A CORSIA sustainable aviation fuel or a CORSIA lower carbon aviation fuel, which an operator may use to reduce their offsetting requirements.

CORSIA lower carbon aviation fuel: A fossil-based aviation fuel that meets the CORSIA Sustainability Criteria under this Volume.

CORSIA sustainable aviation fuel: A renewable or waste-derived aviation fuel that meets the CORSIA Sustainability Criteria under this Volume.

Det krävs att drivmedlet uppfyller ett antal hållbarhetskriterier som regleras i ett särskilt Icao-dokument, *CORSIA Sustainability Criteria for CORSIA Eligible Fuels*. Drivmedlet ska minska växthusgasutsläppen med minst 10 procent jämfört med baslinjen för fossil

⁵ Antalet deltagande stater ändras förhållandevis ofta, se Icao (2019).

⁶ Icao (2018c), kapitel 1.

flygfotogen och biomassa får inte komma från mark med högt kol-innehåll. Även fossila drivmedel kan, som framgår av definitionerna, uppfylla växthusgaskravet och användas för att tillgodoräkna utsläppsminskningar. Det pågår ett arbete med att specificera hållbarhets-kriterierna. Det krävs inte att det flygbolag som köpt drivmedlet också använder det, eftersom tankinfrastrukturen är gemensam på flygplatsen. Flygoperatören ska rapportera alla andra system som reglerar växthusgasutsläpp som bolaget medverkar i och får inte använda samma parti biodrivmedel i både Corsia och i ett annat system.⁷

Köp av utsläppskrediter

För det kompensationskrav som återstår efter eventuellt tillgodoräkning av utsläppsminskningar ska flygbolaget köpa utsläppskrediter. Det kvarstår arbete med att fastställa både de specifika kvalitetskraven på utsläppskrediter och vilka typer av projekt (program) som ska kunna godkännas.

3.3 Internationellt klimatarbete

Förenta Nationernas ramkonvention om klimatförändringar (United Nations Framework Convention on Climate Change), förkortad klimatkonventionen, antogs 1992 och trädde i kraft 1994. Konventionen utgör basen för det internationella samarbetet inom klimatområdet och har som långsiktigt mål att stabilisera halterna av växthusgaser i atmosfären på en nivå som förhindrar farlig mänsklig påverkan på klimatsystemet. Klimatkonventionen är en ramkonvention och innehåller inga bindande krav på minskade utsläpp. De så kallade Annex I-länderna (OECD-länderna samt länderna i det forna östblocket) uppmanas dock att stabilisera sina utsläpp av växthusgaser på 1990 års nivå och måste rapportera utsläpp årligen. Konventionen ligger till grund för Kyotoprotokollet som trädde i kraft 2005. Protokollet är ett bindande dokument som bl.a. innehåller åtaganden för industriländerna om att minska utsläppen av växthusgaser. I de begränsnings- och minskningsmål som är fastlagda i

⁷ Avsnitt 2.2 och 2.3.3 i Icao (2018c).

protokollet ingår utsläpp från inrikesflyg men inte utsläpp från utrikesflyg. I stället åläggs parterna att sträva efter att begränsa eller minska utsläpp av växthusgaser från flygbränslen genom insatser i Icao.

I september 2015 antog FN 17 globala hållbarhetsmål. Världens länder har åtagit sig att till 2030 leda världen mot en hållbar och rättvis framtid. Mål 13 är att vidta omedelbara åtgärder för att bekämpa klimatförändringarna och dess konsekvenser. Vid FN:s klimatomöte (COP21) i Paris 2015 enades deltagande stater om ett nytt globalt och rättsligt bindande klimatavtal, Parisavtalet, som ska träda i kraft 2020. Det innebär att alla länder är överens om att den globala temperaturökningen ska hållas väl under 2 grader och att sträva efter att begränsa den till 1,5 grader samt att länder successivt ska skärpa sina åtaganden. Under Parisavtalet lämnar varje land in en plan för hur mycket och på vilket sätt de ska minska sina utsläpp. Länderna har även kommit överens om att samlas var femte år för att se över hur långt de nationella planerna har genomförts och hur målsättningarna kan stärkas. EU:s medlemsstater beslutade att godkänna Parisavtalet vid ett rådsmöte den 30 september 2016 och Sveriges riksdag beslutade att godkänna avtalet den 12 oktober 2016. För utsläpp av växthusgaser från internationell flygtrafik fastslår Parisavtalet att utsläppen även fortsättningsvis ska hanteras av Icao.

3.4 EU:s klimatarbete

3.4.1 EU:s klimatmål

EU har antagit tre tidsbaserade mål för minskningen av växthusgaser med 1990 som basår. Till 2020 ska utsläppen minska med 20 procent, till 2030 med 40 procent och till 2050 med 80–95 procent.

Ett nytt klimat- och energiramverk antogs 2014 för perioden 2020–2030. Utsläpp som omfattas av utsläppshandelssystemet EU ETS ska minska med 43 procent till 2030 jämfört med 2005 och utsläppen utanför den handlande sektorn, som fördelas på medlemsstaterna enligt den s.k. ansvarsfördelningsförordningen, ska minska med 30 procent under samma tidsperiod. I åtagandet till 2030 ingår

även markanvändningssektorn (LULUCF).⁸ Kommissionen presenterade den 28 november 2018 ett förslag till långsiktig klimatstrategi som kommer att börja förhandlas under 2019.

Utsläpp från luftfart med start och landning inom EES ingår i EU ETS med vissa undantag och omfattas av det målet. Däremot omfattas inte internationell luftfart med start eller landning utanför EES av EU ETS, åtminstone fram till 2023, och inte heller av ansvarsfördelningsbeslutet.

3.4.2 Utsläppshandelssystemet EU ETS

EU:s system för handel med utsläppsrätter, EU ETS, är ett viktigt verktyg för att nå de klimatmål som EU satt upp. De grundläggande reglerna finns i handelsdirektivet⁹ som genomförts i svensk rätt genom lagen (2004:1199) om handel med utsläppsrätter och förordningen (2004:1205) om handel med utsläppsrätter. Därutöver finns flera EU-förordningar som gäller som svensk lag. Syftet med utsläppshandelssystemet är att på ett kostnadseffektivt sätt minska växthusgasutsläppen genom att vidta åtgärder där de är som billigast. Systemet omfattar alla medlemsländer samt Norge, Island och Lichtenstein. En övre gräns sätts för hur stora de totala utsläppen från företagen i systemet får vara, ett så kallat utsläppstak som successivt sänks för att minska utsläppen. För att få släppa ut växthusgaser krävs ett tillstånd med tillhörande övervakningsplan samt utsläppsrätter som ger rätt att släppa ut motsvarande ett ton koldioxidekvivalenter per utsläppsrätt. Inom utsläppstaket tilldelas och köper verksamhetsutövare utsläppsrätter. En verksamhet som släpper ut mer växthusgaser än vad det har fått tilldelning för behöver köpa utsläppsrätter och ett företag som släppt ut mindre kan sälja utsläppsrätter.

Flyget infördes i systemet 2010 genom direktiv 2008/101/EG¹⁰. Regelverket har därefter ändrats ett antal gånger och följande gäller i dag. I handelsdirektivet finns ett tak för hur mycket växthusgaser

⁸ Naturvårdsverket (2018a), Europeiska unionen (2018).

⁹ Europaparlamentets och rådets direktiv 2003/87/EG av den 13 oktober 2003 om ett system för handel med utsläppsrätter för växthusgaser inom gemenskapen (2003/87/EG) och om ändring av rådets direktiv 96/61/EG.

¹⁰ Europaparlamentets och rådets direktiv 2008/101/EG av den 19 november 2008 om ändring av direktiv 2003/87/EG så att luftfartsverksamhet införs i systemet för handel med utsläppsrätter för växthusgaser inom gemenskapen.

flygsektorn får släppa ut från och med januari 2013. Antalet utsläppsrätter som tilldelas luftfartsoperatörer ska motsvara 95 procent av de historiska utsläppen per år multiplicerat med antalet år som perioden omfattar. Av utsläppsrätterna tilldelas 82 procent gratis, 3 procent går till en reserv för nya deltagare och resterande 15 procent auktioneras ut. Det finns ett antal undantag, bl.a. för flyg med en startmassa under 5 700 kilogram samt flygningar för militära ändamål. Flyget har särskilda utsläppsrätter som särskiljs från de som gäller för landbaserade verksamheter. Det är tillåtet för flyget att använda utsläppsrätter från andra sektorer för att täcka sina utsläpp, men inte tillåtet för landbaserade verksamheter att täcka utsläpp med flygets utsläppsrätter. I praktiken är detta ingen begränsning eftersom flyget är nettoköpare av utsläppsrätter.

Utsläpp från flygningar till och från flygplatser belägna i länder utanför EES är undantagna till och med den 31 december 2023. Detta undantag tillkom genom förordning 2014/421¹¹ och omfattade då ett undantag till och med 31 december 2016. Bakgrunden var förhandlingarna inom Icao om en global marknadsbaserad åtgärd för att minska växthusgasutsläppen från flyget (se avsnitt 3.2.3). Genom förordning 2017/2392¹² förlängdes undantaget till den 31 december 2023. Av förordning 2017/2392 följer även att kommissionen ska rapportera till Europaparlamentet och rådet om förhandlingarna i Icao samt lämna en rapport om hur den globala marknadsbaserade åtgärden kan införlivas i handelsdirektivet. Rapporten ska även bl.a. ta upp systemets miljönytta, inklusive dess allmänna ambition i förhållande till målen enligt Parisavtalet. Om det är lämpligt ska kommissionen lämna förslag till att ändra, ta bort, förlänga eller ersätta undantagen för flygningar utanför EES.

¹¹ Europaparlamentets och rådets förordning (EU) nr 421/2014 av den 16 april 2014 om ändring av direktiv 2003/87/EG om ett system för handel med utsläppsrätter för växthusgaser inom gemenskapen, med hänsyn till genomförandet senast 2020 av en internationell överenskommelse om tillämpning av en global marknadsbaserad åtgärd för utsläpp från internationell luftfart.

¹² Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2017/2392 av den 13 december 2017 om ändring av direktiv 2003/87/EG för att förlänga nuvarande begränsningar i tillämpningsområdet för luftfartsverksamhet och förbereda för genomförande av en global marknadsbaserad åtgärd från och med 2021.

Förutsättningar för att rapportera användning av biodrivmedel

I utsläppshandelssystemet är det under vissa förutsättningar tillåtet att använda biodrivmedel för att minska de utsläpp som rapporteras i systemet. Om förutsättningarna är uppfyllda anses bibränslen inte ge upphov till några växthusgasutsläpp. Av artikel 53 i förordning 601/2012¹³ framgår att biomassafraktion, nettovärmevärde, emissionsfaktor och kolinnehåll för bränslen som används i en luftfartssamhet som ingår i utsläppshandelssystemet ska fastställas genom redovisade bränsleinköp. Av samma artikel framgår att metoden ska baseras på kommissionens riktlinjer för att underlätta en konsekvent tillämpning i alla medlemsstater samt att biodrivmedel ska uppfylla hållbarhetskriterierna i förnybartdirektivet. Kraven i förordning 601/2012 och kommissionens tillhörande vägledning är komplementerade och inte helt korrelerade med förnybartdirektivets regelverk.

Vägledningen ställer krav på att biodrivmedel ska kunna spåras tillbaka i leveranskedjan och att det ska kunna visas att bibränslen inte dubbelräknas. Det finns två metoder för att uppfylla kraven. Den första metoden innebär att flygbolaget fysiskt spårar använt biodrivmedel till en specifik flygning. Denna metod överensstämmer bäst med grundfilosofin i systemet att utsläpp ska korrelera med verklig drivmedelsanvändning, men är i praktiken omständlig.¹⁴ Den andra metoden innebär att inköp av biodrivmedel visas genom ett system där det faktiska bränslet särskiljs från bevis om inköp av biodrivmedel. Den mängd biodrivmedel som allokeras inom EU ETS får inte överskrida flygoperatörens totala drivmedelsanvändning för EU ETS-flygningar, beaktat med en teknisk begränsning på maximalt 50 volymprocent inblandning (se avsnitt 6.3). Den rapporterade mängden får inte heller överskrida inköpt drivmedel minus sålt drivmedel. En databas krävs för att registrera varje ton biodrivmedel och visa spårbarhet under hela leveranskedjan.¹⁵

¹³ Kommissionens förordning (EU) nr 601/2012 av den 21 juni 2012 om övervakning och rapportering av växthusgasutsläpp i enlighet med Europaparlamentets och rådets direktiv 2003/87/EG.

¹⁴ Avsnitt 5.4.9 i Kommissionen (2018c).

¹⁵ Avsnitt 5.4.9 och 5.5. i Kommissionen (2018c).

3.5 EU:s mål om förnybar energi och förnybartdirektivet

Sverige har betydligt högre andel förnybar energi i transportsektorn än vad som krävs enligt direktivet

Det centrala direktivet för EU:s mål om förnybar energi är det s.k. förnybartdirektivet¹⁶ som anger att minst 20 procent av EU:s slutliga energianvändning ska komma från förnybara energikällor till 2020. Varje medlemsstat har i sin tur ett individuellt mål, som är 49 procent för Sverige. Varje medlemsstat har även ett mål om att andelen energi från förnybara energikällor, när det gäller alla former av transporter, ska vara minst 10 procent av den slutliga energianvändningen i transporter (bensin, diesel, biodrivmedel som används för väg- och tågtransport samt el) i medlemsstaten till 2020. Direktivets beräkningsregler tillåter att energimängden från biodrivmedel som producerats från vissa råvaror som räknas upp i bilaga IX till direktivet räknas dubbelt. Användning av el från förnybara energikällor i järnvägstransporter räknas 2,5 gånger energiinnehållet och användning av el från förnybara energikällor i eldrivna vägfordon räknas 5 gånger energiinnehållet. Sverige ligger långt över målet för transportsektorn och hade med direktivets beräkningsmetodik, dvs. inklusive dubbelräkning av vissa volymer biodrivmedel och 2,5 gånger energivärdet av elanvändning i järnvägstransporter, ungefär 38,7 procent förnybar andel i transportsektorn 2017.¹⁷

Från och med 2021 införs ett krav på medlemsstaterna att nå 14 procent förnybar energi i transportsektorn till 2030

Förnybartdirektivet har nyligen omförhandlats och det omarbetade direktivet (direktiv (EU) 2018/2001) anger nya mål för 2030. Det EU-gemensamma målet för andel förnybar energi till 2030 är 32 procent men kan komma att höjas.

Vad gäller transportsektorn införs ett krav på medlemsstaterna att, genom att ställa krav på drivmedelsleverantörer, säkerställa att

¹⁶ Europaparlamentets och rådets direktiv 2009/28/EG av den 23 april 2009 om främjande av användningen av energi från förnybara energikällor.

¹⁷ Kommissionen, 2019b.

andelen förnybar energi i transportsektorn uppgår till minst 14 procent 2030. Andelen biodrivmedel från de råvaror som omfattas av bilaga IX del A till direktivet ska vara minst 0,2 procent 2022, 1 procent 2025 och 3,5 procent 2030. Medlemsstaterna får göra skillnad mellan drivmedelsleverantörer och mellan olika energibärare för att ta hänsyn till skillnader i kostnad mellan olika teknologier. Det är tillåtet för medlemsstaterna att acceptera icke-förnybara återvunna kolbaserade bränslen (artikel 25). El till vägsektorn räknas fyra gånger energiinnehållet, el till spårbunden trafik räknas 1,5 gånger energiinnehållet och biodrivmedel från de råvaror som räknas upp i bilaga IX räknas två gånger energiinnehållet. Drivmedel som tillhandahålls inom luftfarts- och sjöfartssektorn räknas 1,2 gånger energiinnehållet, med undantag för bränslen som framställs ur livsmedels- och fodergrödor (artikel 27).

Medlemsstaterna får göra skillnad mellan olika typer av biodrivmedel från livsmedelsgrödor utifrån bästa tillgängliga vetenskapliga kunskap om indirekta markanvändningseffekter. Biobränslen från livsmedels- och fodergrödor får högst utgöra 1 procentenhet mer än andelen sådana biodrivmedel i den slutliga energianvändningen inom väg- och järnvägstransportsektorerna i medlemsstaten 2020, och som allra högst 7 procent av energianvändningen i väg- och järnvägstransportsektorerna. Medlemsstaten kan välja att sätta en lägre gräns än detta och får då dock sänka kravet på 14 procent som anges i artikel 25 med maximalt 7 procentenheter. Andelen biobränslen som har hög risk för indirekt ändrad markanvändning och fodergrödor för vilka en betydande utvidgning av produktionsområdet till mark med stora kollager observeras, får inte överstiga användningsnivån av sådana bränslen i medlemsstaten 2019, såvida de inte är certifierade som biobränslen med låg risk för indirekt ändrad markanvändning. Från den 31 december 2023 till senast den 31 december 2030 ska denna gräns successivt sänkas till 0 procent (artikel 26). Se även avsnitt 6.5.1. om indirekt ändrad markanvändning.

Biodrivmedel måste vara hållbara för att kunna räknas med för uppfyllande av förnybartdirektivets mål

Om energi från biodrivmedel och flytande biobränslen ska räknas med i det nationella målet måste de hållbarhetskriterier som regleras i artiklarna 17–19 i nuvarande direktiv (artiklarna 29–31 i direktiv

2018/2001) vara uppfyllda. Detsamma gäller för biodrivmedel och flytande biobränsle som ska användas för att uppfylla en kvot för energi från förnybara energikällor, för att uppfylla kravet i artikel 25 i det omarbetade direktivet samt för möjligheten att få finansiellt stöd för användning av biodrivmedel. Se avsnitt 6.5 för en beskrivning av hållbarhetskriterierna.

3.6 Sveriges klimatpolitiska mål

Miljökvalitetsmålet Begränsad klimatpåverkan och generationsmålet

Miljökvalitetsmålet *Begränsad klimatpåverkan* är ett av de 16 nationella miljökvalitetsmål som Sveriges riksdag beslutat om. Riksdagen har definierat målet som att halten av växthusgaser i atmosfären ska stabiliseras på en nivå som innebär att människans påverkan på klimatsystemet inte blir farlig. Målet ska uppnås på ett sådant sätt och i en sådan takt att den biologiska mångfalden bevaras, livsmedelsproduktionen säkerställs och andra mål för hållbar utveckling inte äventyras. Det anges även att Sverige tillsammans med andra länder har ett ansvar för att det globala målet kan uppnås. Riksdagen har preciserat målet som att den globala medeltemperaturökningen ska begränsas till långt under 2 grader Celsius över förindustriell nivå och att ansträngningar ska göras för att hålla ökningen under 1,5 grader Celsius över förindustriell nivå. Detta kommer av att riksdagen beslutade om att Sverige skulle ansluta sig till Parisavtalet. Sverige ska verka internationellt för att det globala arbetet inriktas mot detta mål.¹⁸

Det finns även ett övergripande generationsmål som riksdagen definierat som att målet med miljöpolitiken är att till nästa generation lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen är lösta, utan att orsaka ökade miljö- och hälsoproblem utanför Sveriges gränser. En av strecksatserna i generationsmålet är att andelen förnybar energi ökar och att energianvändningen är effektiv med minimal påverkan på miljön.

¹⁸ Prop. 2016/17:146, bet. 2016/17:MJU24, rskr. 2016/17:320.

Det klimatpolitiska ramverket

Den 1 juli 2010 beslutade regeringen att tillsätta en parlamentarisk kommitté, Miljömålsberedningen, vars uppgift är att lämna förslag på hur miljö kvalitetsmålen och generationsmålet kan nås. Syftet är att nå en bred politisk samsyn med långsiktiga beslut på de svåraste områdena inom miljöpolitiken.

Miljömålsberedningen fick 2014 i uppdrag att föreslå ett klimatpolitiskt ramverk och en strategi för en samlad och långsiktig svensk klimatpolitik. Beredningen redovisade sina förslag i SOU 2016:47 *En klimat- och luftvårdsstrategi för Sverige*. De klimatpolitiska delarna av beredningens förslag fördes vidare i prop. 2016/17:146 *Ett klimatpolitiskt ramverk för Sverige*. Riksdagen har beslutat om följande utsläppsmål. Målen ingår som etappmål i miljömålssystemet.

- Senast 2045 ska Sverige inte ha några nettoutsläpp av växthusgaser till atmosfären, för att därefter uppnå negativa utsläpp. Utsläppen från verksamheter inom svenskt territorium ska vara minst 85 procent lägre än utsläppen 1990. För att nå nettonollutsläpp får kompletterande åtgärder tillgodoräknas – t.ex. ökat upptag av koldioxid i skog och mark, avskiljning och lagring av koldioxid från förbränning av biomassa (bio-CCS) samt investeringar i andra länder. Inrikes flyg inkluderas i detta mål men bunkerbränsle för internationellt flyg är exkluderat.
- Utsläppen i Sverige utanför EU ETS bör senast 2030 vara minst 63 procent lägre än utsläppen 1990 och senast 2040 vara minst 75 procent lägre. För att nå målen till 2030 och 2040 får högst 8 respektive 2 procentenheter av utsläppsminskningarna ske genom kompletterande åtgärder.
- Växthusgasutsläppen från inrikes transporter, utom inrikes luftfart, ska minska med minst 70 procent senast 2030 jämfört med 2010.

För att nå det övergripande nettonollutsläppsmålet till 2045 får även avskiljning och lagring av koldioxid av fossilt ursprung räknas som en åtgärd där rimliga alternativ saknas. Målet förutsätter enligt propositionen höjda ambitioner i EU:s utsläppshandelssystem (EU

ETS).¹⁹ Vid beräkning av utsläppen från verksamheter inom svenskt territorium omfattas inte utsläpp och upptag från markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk (LULUCF). Utsläppen ska beräknas i enlighet med Sveriges internationella växthusgasrapportering.

Inrikes luftfart omfattas av målet om nettonollutsläpp 2045, men inte av målet om 70 procent minskade växthusgasutsläpp i transportsektorn till 2030. Bunkerbränslen för internationell luftfart omfattas inte av något mål. Följande framgår av propositionen i denna fråga.²⁰

Utsläpp från bunkerbränslen för internationell luft- och sjöfart bör i dagsläget inte inkluderas. Regeringen arbetar dock för att minska dessa utsläpp, och samarbetar med andra länder bland annat genom internationella luftfartsorganisationen ICAO och internationella sjöfartsorganisationen IMO. Regeringen välkomnar det globala klimatstyrmedel som ICAO beslutade om i oktober 2016 för internationell luftfart. Det är ett första steg för att minska utsläppen av koldioxid från internationell luftfart och något att bygga vidare på.

I SOU 2016:47 konstaterade Miljömålsberedningen att flygets utsläpp är en växande andel av de globala utsläppen och förväntas öka kraftigt till 2050 om inga åtgärder vidtas. Beredningen var enig om att ytterligare åtgärder behövs och bedömde att även flyget ska bära kostnaderna för sina utsläpp och klimatpåverkan, varför utsläpp från internationellt flyg skyndsamt bör omfattas av internationella överenskommelser. Enligt beredningen ska Sverige vara pådrivande inom Icao och EU för internationella lösningar men i väntan på globala överenskommelser bör EU kunna vidta fler åtgärder för att minska utsläppen från flyg. På sikt kommer Sverige, liksom andra länder, behöva ta ansvar för utsläppen från internationellt flyg. Åtgärder och styrmedel som kan användas för att minska utsläppen från utrikesflyg kan enligt beredningen vara ekonomiska styrmedel för att prissätta flygets klimatpåverkan, en strategi för hållbara bränslen inom flygsektorn och investeringar i mer miljöanpassade alternativ till flygresor.²¹ Efter Miljömålsberedningens betänkande och den klimatpolitiska propositionen har arbetet i Icao gett upphov till ett globalt system för flygets utsläpp, Corsia, se avsnitt 3.2.3.

¹⁹ Det kan nämnas att EU ETS sedan propositionen beslutades har skärpts genom den senaste förhandlingen och nu innehåller en klausul om översyn var femte år.

²⁰ Prop. 2016/17:146 s. 28. Se även bet. 2016/17:MJU24, s. 17 samt skr 2017/18:238, s. 102.

²¹ SOU 2016:47, s. 389 ff.

3.7 Sveriges transportpolitiska mål

Transportpolitikens övergripande mål är att säkerställa en samhälls-ekonomiskt effektiv och långsiktigt hållbar transportförsörjning för medborgarna och näringslivet i hela landet. Utöver det övergripande målet finns ett funktionsmål (tillgänglighet) och ett hänsynsmål (säkerhet, miljö och hälsa) som är jämbördiga.²² Riksdagen har beslutat om fem vägledande principer som är utgångspunkter för regeringens åtgärder och val av styrmedel inom transportområdet.²³

- Kunderna ska ges stor valfrihet att bestämma hur de vill resa och hur en transport ska utföras.
- Beslut om transportproduktion bör ske i decentraliserade former.
- Samverkan inom och mellan olika trafikslag ska främjas.
- Konkurrensen mellan olika trafikutövare och transportalternativ ska främjas.
- Trafikens samhällsekonomiska kostnader ska vara en utgångspunkt när transportpolitiska styrmedel utformas.

En svensk flygstrategi

Den 26 januari 2017 presenterade regeringen En svensk flygstrategi – för flygets roll i framtidens transportsystem. Strategin är i huvudsak uppdelad efter ett antal fokusområden.

- Tillgänglighet inom Sverige och internationellt
- Stärk Arlanda flygplats som nav och storflygplats
- Flygets miljö- och klimatpåverkan ska minska
- Hög flygsäkerhet med målbaserade regelverk
- Rättvisa villkor och sund konkurrens
- En forskningsstark och innovativ flygindustrination
- Ökad export av svenska varor och tjänster.

²² Prop. 2008/09:93, bet. 2008/09:TU14, rskr. 2008/09:257 och prop. 2012/13:1 utg.omr. 22, bet. 2012/13:TU1, rskr. 2012/13:118.

²³ Prop. 2005/06:160, bet. 2005/06:TU5, rskr. 2005/06:308.

Vad gäller klimatåtgärder anges att flyget, liksom övriga trafikslag, ska bidra till målet om Sverige som ett av världens första fossilfria välfärdsländer. Flyget ska bidra till att de nationella miljökvalitetsmålen nås, vilket är i linje med hänsynsmålet. Sverige ska vara pådrivande i EU och Icao för effektiva krav och styrmedel för att minska flygets miljö- och klimatpåverkan. Det framgår även att Energimyndigheten tilldelats särskilda medel för samordning av en omställning av transportsektorn till fossilfrihet. Sverige ska fortsätta att vara ledande i utvecklingen av effektiviseringen av luftrummet i samverkan med andra länder. I strategin konstaterar regeringen att det pågår en mängd initiativ rörande biobränsle för flyget. Samtidigt saknas en helhetsbild av vad som kan och bör göras, vilken efterfrågats av aktörerna i flygstrategiarbetet, av riksdagen (bet. 2015/16:TU9, rskr. 2015/16:193) och av Miljömålsberedningen.²⁴

3.8 Sveriges närings- och regionalpolitiska mål

Målet för näringspolitiken är att stärka den svenska konkurrenskraften och skapa förutsättningar för fler jobb. De näringspolitiska insatserna ska även bidra till att uppnå de globala målen för hållbar utveckling och Agenda 2030 samt målen i EU:s gemensamma strategi för tillväxt och sysselsättning, Europa 2020, som omfattar de tre prioriteringarna smart, hållbar och inkluderande tillväxt. En biobaserad och cirkulär ekonomi är en prioriterad fråga för regeringen för att öka resurseffektiviteten och minska miljö- och klimatpåverkan samtidigt som det gynnar näringslivsutveckling och nya jobb.

Målet för den regionala tillväxtpolitiken är utvecklingskraft i alla delar av landet med stärkt lokal och regional konkurrenskraft. Den regionala tillväxtpolitiken ska även bidra till att nå ett flertal av de relevanta nationella miljömålen och de globala målen för hållbar utveckling (Agenda 2030). Miljö-, jämställdhets- och integrationsperspektiven ska på ett tydligt sätt integreras i det regionala tillväxtarbetet och därmed bidra till en hållbar regional utveckling. Hela Sverige ska kunna stärka sin lokala och regionala konkurrenskraft och samtidigt nå målet om nettonollutsläpp av växthusgaser senast 2045.

²⁴ Näringsdepartementet, 2017a.

Flyget spelar en viktig roll för både den näringspolitiska och regionala tillväxtpolitiken genom att knyta ihop landet och ge förutsättningar för handel med andra länder. Flyget har även stor betydelse för den svenska besöksnäringen.

3.9 En svensk flygskatt

Den 1 april 2018 infördes en flygskatt genom lag (2017:1200) om skatt på flygresor. Olika skattenivåer tillämpas beroende på flygresans slutdestination. Med slutdestination avses den destination som i resedokumentationen anges som flygresans slutliga mål. Det spelar ingen roll om en eller flera mellanlandningar företas för att slutdestinationen ska nås under förutsättning att resan fortgår med direkt anslutande flygförbindelser. Med direkt anslutande förbindelser avses uppehåll om högst 24 timmar och samma tid gäller i fråga om transfer. En resa mellan Stockholm och Bangkok beskattas följaktligen med skattenivån för Thailand oavsett om det skett en mellanlandning med byte av flyg i Köpenhamn. Skatten togs 2018 ut med 60 kronor per passagerare som reser till en slutdestination i ett land som i sin helhet ligger inom Europa (samt Turkiet), med 250 kronor per passagerare som reser till en slutdestination i ett land som ligger inom 600 mil från Arlanda (samt USA och Kanada) och med 400 kronor per passagerare som reser till en slutdestination i övriga länder. För kalenderåret 2019 och framåt sker en omräkning av beloppen enligt konsumentprisindex vilket gör att beloppen blir något högre. Effekterna av flygskatten diskuteras i avsnitt 11.3.3.

I den budgetproposition som Moderaterna och Kristdemokraterna la fram och som riksdagen röstade igenom 11 december 2018 föreslås att flygskatten avskaffas från och med 1 juli 2019. I det utkast till sakpolitisk överenskommelse som under januari 2019 slöts mellan Socialdemokraterna, Centerpartiet, Liberalerna och Miljöpartiet de gröna framgår dock att flygskatten ska finnas kvar, men att skatten bör ersättas av ett system för flygbränsleskatt när ett sådant finns på plats. Det är rimligt att anta att regeringen kommer lägga fram en ändringsproposition under våren 2019 i denna fråga.

3.10 EU-rättens reglering av statliga stöd

Möjligheten för en medlemsstat att utforma statliga stöd begränsas av artiklarna 107–109 i Fördraget om Europeiska unionens funktionssätt. Ett stöd omfattas av reglerna om det uppfyller följande fyra kriterier:

- Stödet gynnar ett visst företag eller en viss produktion.
- Stödet finansieras direkt eller indirekt genom offentliga medel.
- Stödet snedvrider eller hotar att snedvrida konkurrensen.
- Stödet påverkar handeln mellan medlemsstaterna.

Begreppet statligt stöd har tolkats extensivt av unionsdomstolarna och omfattar en stor mängd åtgärder.²⁵

Utgångspunkten i fördraget är att statsstöd är förbjudna men kan godkännas av kommissionen efter granskning. Vissa särskilda stöd ska enligt artikel 107.2 alltid anses vara förenliga med den inre marknaden. I artikel 107.3 anges ett antal stödkategorier som kan vara förenliga med den inre marknaden. För dessa typer av stöd ska kommissionen göra en granskning av stödet. Av artikel 108.3 följer att medlemsstaterna ska anmäla planer på att vidta eller ändra stödåtgärder till kommissionen och att det inte är tillåtet att införa stödåtgärder förrän kommissionen granskat och godkänt åtgärden (genomförandeförbudet). Ett antal typer av stöd är dock undantagna från anmälningsplikten genom att de införts i gruppundantagsförordningen²⁶. Det är då endast nödvändigt att medlemsstaten uppfyller de kriterier som ställs upp i förordningen, bl.a. vad gäller högsta stödbelopp. Om medlemsstaten bryter mot genomförandeförbudet anses stödet utgöra olagligt statsstöd. Om kommissionen vid en granskning betraktar åtgärden som ett statligt stöd och medlemsstaten brutit mot genomförandeförbudet ska stödet som huvudregel betalas tillbaka. Om medlemsstaten inte följer kommissionens beslut kan kommissionen väcka talan vid EU-domstolen.²⁷

²⁵ Se Kommissionen (2016) för en genomgång av praxis.

²⁶ Kommissionens förordning (EU) nr 651/2014 av den 17 juni 2014 genom vilken vissa kategorier av stöd förklaras förenliga med den inre marknaden enligt artiklarna 107 och 108 i fördraget.

²⁷ Genomförandeförbudet har av EU-domstolen ansetts ha så kallad direkt effekt, vilket innebär att det kan åberopas av enskilda inför nationella domstolar. Det följer även av 2–3 §§

Om ett stöd behöver anmälas ska kommissionen inom två månader ge ett svar om den anmälda åtgärden (1) inte utgör statligt stöd, (2) kan godkännas som tillåtet stöd, eller (3) det krävs en fördjupad granskning. Om kommissionen bedömer att det krävs en fördjupad granskning finns ingen juridiskt bindande gräns för hur lång tid prövningen kan pågå.²⁸

lagen (2013:388) om tillämpning av Europeiska unionens statsstödsregler att den som lämnat olagligt stöd ska återkräva detta och att den som mottagit stöd ska betala tillbaka det.

²⁸ Kommissionen, 2015a.

4 Flygbranschen och flygets betydelse

4.1 Inledning

Detta kapitel syftar till att ge en övergripande förståelse av flygbranschen samt flygets betydelse i ett nationellt och regionalt perspektiv. För den som vill läsa mer kring flygbranschen och flygets betydelse rekommenderas Trafikanalys rapport *Inför en flygstrategi – ett kunskapsunderlag* (2016), *En svensk flygstrategi – för flygets roll i framtidens transportsystem* (Näringsdepartementet, 2017) samt Trafikverkets rapport *Flygutredning 2019–2023 Utredning inför beslut om allmän trafikplikt* (2017).

4.2 Flygbolagen

Flygbolag kan grovt delas upp i två kategorier, nätverksbolag och lågkostnadsflygbolag. Nätverksbolag är de vanligast förekommande men lågkostnadsflygbolag dominerar trafiken inom Europa. Nätverksbolag använder en flygplats som nav för sina flyglinjer. Syftet är att kunna upprätthålla linjer till ett flertal destinationer utan att behöva en mängd direktlinjer. I stället matas trafik till navet där passagerare kan byta plan för vidare transport till sin slutdestination. Lågprisbolag fokuserar i stället på parvisa linjer, så kallade point-to-point, eller direktlinjer.

Inrikestrafiken är koncentrerad till ett fåtal flygbolag och domineras av SAS som 2017 hade 45 procent av marknaden i egen regi och något högre om även de linjer där SAS hyr in driften räknas med. BRA Flyg har en samlad marknadsandel på runt 30 procent och har flest inrikes destinationer bland flygbolagen. Norwegian's marknadsandel uppgick till drygt 20 procent. På utrikesmarknaden är SAS och

Norwegian ledande, men här finns ett stort antal konkurrerande bolag.¹

Konsumentprisindex (KPI) för ett visst år visar den genomsnittliga prisutvecklingen för hela den privata inhemska konsumtionen indexerat mot basåret 1980. I tabell 4.1 redogörs för hur flygbiljettpriserna förhåller sig till KPI. Sedan 1990-talet har inrikesresan med flyg blivit dyrare medan utrikesresan har blivit billigare, relativt övrig prisutveckling. Enligt Trafikanalys kan detta bero på hårdare konkurrens på marknaden för utrikesflyg där lågprisbolag och utländska bolag är mest aktiva.

Tabell 4.1 Utveckling av biljettpriser

Indexerad prisutveckling med basår 1980 (KPI 100)

År	Inrikesflyg	Utrikesflyg	Konsumentprisindex
1993	241	100	243
2003	386	128	278
2013	568	125	314
2018	512	127	330

4.3 Drivmedelsleverantörer

Den största delen av allt flygfotogen som kommer till Sverige tas in genom Gävle hamn. Flera olika drivmedelsbolag importerar flygfotogen och har egna cisterner i hamnen. I de senare leden av distributionen samarbetar bolagen i två gemensamma bolag. Det första bolaget äger infrastrukturen från Gävle till Arlanda. Det andra bolaget sköter bränslehanteringen på Arlanda och ägs gemensamt av Air BP, Shell Aviation, SAS Oil och World Fuel Services. De gemensamma bolagen gör på Arlanda ingen åtskillnad på drivmedlet med avseende på från vilken drivmedelsleverantör det kommer ifrån. Det finns även ett antal terminaler längs med den svenska kusten för att leverera flygbränsle till övriga flygplatser.

Marknaden för flygbränsle är starkt beroende av kontrakt med de stora flygbolagen. Normalt görs upphandling av drivmedel en gång per år och marknadsandelarna mellan bolag varierar beroende på vilket bolag som vinner de stora kontrakten.

¹ Konkurrensverket, 2018.

4.4 Flygplatserna

De svenska flygplatserna och dess ägande

I Sverige finns 38 flygplatser med reguljär trafik (linjefart eller chartertrafik). Utöver detta finns ytterligare sex godkända s.k. instrument-flygplatser varav fem är militära, ungefär 200 civila flygplatser som används av flygklubbar och privatpersoner samt 24 godkända helikopterflygplatser.² Antalet flygplatser med linjefart har minskat sedan 1990-talet, delvis till följd av förbättrade marktransporter.³

Ägandet av flygplatserna har varierat under åren. Den stora förändringen kom genom införandet av ett nationellt basutbud. Syftet var att tydliggöra att staten ska ansvara för ett basutbud av flygplatser som utgör stommen i ett effektivt och långsiktigt hållbart flygtransportsystem och säkerställa en grundläggande interregional tillgänglighet i hela landet. Flygplatserna ska även säkerställa en god internationell tillgänglighet till viktiga europeiska marknader och interkontinentala destinationer.⁴ Flygplatserna i basutbudet är Göteborg/Landvetter, Kiruna, Luleå, Malmö/Sturup, Ronneby, Stockholm/Arlanda, Stockholm/Bromma, Umeå, Visby och Åre-Östersund. Efter reformen är endast dessa flygplatser statliga och drivs av Swedavia. Övriga flygplatser ägs i de flesta fall av en eller flera kommuner samt i några fall av kommuner och landsting. Undantagen är Ängelholm flygplats och Skavsta flygplats.⁵

Trafikutveckling

Under 2017 uppmättes det hittills högsta antalet passagerare (avgående och ankommande) på svenska flygplatser med totalt 38,8 miljoner passagerare, varav 7,9 miljoner inrikes och 30,9 miljoner utrikes. I samband med finanskrisen 2008 gick passagerarantalet både inrikes och utrikes ned. Mellan 2009 och 2017 har utrikestrafiken, mätt i antal passagerare, ökat med 59 procent och inrikestrafiken med 32 procent. Antalet personkilometer har också ökat sedan 2009. Inrikes har antalet personkilometer ökat med 17 procent mellan 2006 och 2017 samtidigt som antalet fordonskilometer varit relativt

² Trafikanalys, 2018.

³ Trafikverket, 2015.

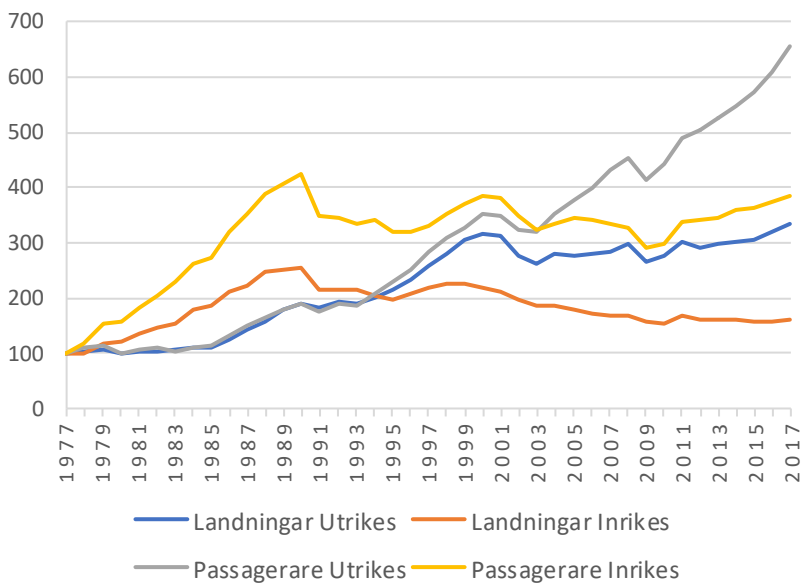
⁴ Prop. 2008/09:35.

⁵ Trafikanalys, 2016.

stabil (se figur 4.1). Antalet passagerare stiger snabbare än antalet landningar, vilket beror på större flygplan och färre tomma säten. Utförlig statistik för 1977–2017 finns tillgänglig hos Trafikanalys. Mer finns också att läsa i kapitel 5.⁶

Figur 4.1 Utveckling av antal landningar och passagerare på svenska flygplatser

Indexerad utveckling för svenska flygplatser med linje- och/eller chartertrafik 1977–2017. Baserat på antal ankommande och avresande passagerare i utrikes trafik men antal avresande passagerare i inrikes trafik för att undvika dubbelräkning av inrikes passagerare.



Källa: Trafikanalys, 2018.

Det finns sedan 1990-talets början en tydlig trend med starkare passagerarutveckling vid de flygplatser som ligger i anslutning till större och växande städer och denna trend bedöms komma att fortsätta i stora delar av landet. Passagerarvolymerna förväntas även vara

⁶ Trafikanalys, 2018.

fortsatt stabila vid flera av de mindre regionala flygplatserna beroende på deras geografiska läge.⁷ Stockholm/Arlanda och övriga flygplatser i Stockholmsregionen står för drygt hälften av antalet landningar och två tredjedelar av antalet utbudna flygstolar. Göteborg och Malmö svarar tillsammans för ungefär 19 procent av antalet utbudna flygstolar. En viss andel av trafiken mellan svenska flygplatser och Köpenhamns flygplats kan också betraktas som ”inrikestrafik”. Detta eftersom en viss andel av passagerarna har en slutdestination i Sverige, men flygresan sker via en utrikes flygplats. Vilken betydelse Köpenhamn har som svensk ”inrikesflygplats” är dock inte kartlagt. I utrikes trafik är Stockholm–Arlanda helt dominerande med 70 procent av antalet utbudna flygstolar.⁸ De mindre flygplatserna har ofta en stor betydelse ur ett regionalt perspektiv. Även Köpenhamns och Oslos flygplatser är betydande flygplatser för svenskars utrikesresor. Mer om detta finns att läsa i kapitel 5.

Flygplatsernas ekonomiska situation

De statliga flygplatserna drivs av Swedavia och går sammantaget med vinst. En stor del av överskottet kommer från verksamheten på Arlanda. Av de icke-statliga flygplatserna är det få som går med vinst, undantaget är bl.a. Ängelholms flygplats som bedrivs i privat regi. De mindre flygplatserna upprätthåller nav-ekersystemet som innebär att i princip alla inrikes förbindelser kräver byte på Arlanda eller Bromma. I och med detta system är det möjligt att ta ut högre avgifter på navflygplatserna och passagerarna är många vilket ger stordriftsfördelar. Även de kommersiella intäkterna ökar med passagerarvolymen och den utländska trafiken förläggs ofta till nav eftersom underlaget för transfertrafik är störst där.⁹ Enligt Trafikverket krävs minst 400 000 årspassagerare för att nå nollresultat.¹⁰ En stor del av förklaringen till att merparten av de icke-statliga flygplatserna går med förlust är begränsade passagerarvolymen vilket ger begränsade intäktsmöjligheter i relation till driftskostnaderna.¹¹

⁷ Trafikverket, 2015.

⁸ Trafikanalys, 2018.

⁹ Trafikanalys, 2016.

¹⁰ Trafikverket, 2014.

¹¹ Trafikanalys, 2016.

4.5 Flygbranschens klimatåtaganden

Flygbolagen är internationellt organiserade i Iata

International Air Transport Association (Iata) är en internationell organisation med bland annat flygbolag som medlemmar. Iata hanterar regelverk, viss standardisering och närliggande frågor inom kommersiellt passagerarflyg. Iata har enats om ett mål om koldioxid-neutral tillväxt från 2020 och en halvering av nettoutsläppen av koldioxid 2050 jämfört med 2005.¹²

Flygbranschens färdplan för fossilfrihet

Regeringen beslutade 2015 att inrätta initiativet Fossilfritt Sverige. Syftet är att synliggöra företag, kommuner, föreningar och andra aktörer som vill bidra till att uppnå målet om ett fossilfritt samhälle. Ett antal branscher, bl.a. flygbranschen, har tagit fram färdplaner för fossilfri konkurrenskraft. Arbetet med flygets färdplan har koordinerats av föreningen Svenskt Flyg. Fossilfritt Sverige samarbetar med branschen för att stötta dem i färdplansarbetet, men det är branscherna själva som äger färdplanens berättelse och deras krav på politiken som ska möjliggöra genomförandet.

I färdplanen för flyget sätts målet att inrikesflyget ska vara fossilfritt till 2030 och att både inrikes- och utrikesflyget ska vara fossilfritt till 2045. Detta ska kombineras med en fortsatt hög tillgänglighet, mätt både i tid och i sträcka. Enligt färdplanen krävs främst nödvändiga insatser på industriell och politisk nivå för att ledtiderna för en omställning ska kunna bli korta. Flyget ska på så sätt kunna ställa om till fossilfrihet inom en relativt snar framtid. Färdplanen konstaterar att det finns teknik för att framställa fossilfritt flygbränsle men att det saknas en fungerande marknad. Det är svårt för flygbranschen att förbinda sig att köpa en viss volym och på så sätt skapa en marknad då kostnaderna ofta är oklara. En liknande utmaning finns enligt färdplanen för producenterna som inte vet om de kan få tillbaka pengarna på en eventuell investering. Enligt rapporten är det nödvändigt att hitta en modell som skapar en marknad och där flera aktörer initialt är med och betalar för övergången till ett fossilfritt flyg.

¹² Iata, 2019.

I färdplanen identifierar flygbranschen ett antal hinder och föreslår åtgärder som kan bidra till röjning av dessa. För statens del handlar det om fem konkreta förslag på åtgärder.

1. Staten bör besluta om inriktningen på ett statligt investeringsstöd samt medel för projektering av produktionsanläggningar.
2. Staten bör bygga upp och kommunicera en offentlig målbild för övergången till fossilfritt flyg, med hållpunkterna 2030 och 2045 och inkluderande ett långsiktigt mål om elflyg.
3. Staten bör avsätta medel för att möjliggöra effektivisering av storskalig produktion av fossilfritt bränsle.
4. Staten bör se över hela avgifts- och stödsystemet för att på så vis, tillsammans med samtliga aktörer, hitta en affärsmodell som fungerar.
5. Staten bör göra en upphandling av den mängd fossilfritt bränsle som krävs för alla offentliga flygresor i Sverige.

Enligt färdplanen finns mycket på plats för en övergång till fossilfritt flyg om en marknad skapas och detta är ett område där Sverige både kan och bör ta en ledande position.¹³

4.6 Flygplatsernas avgiftssystem

Alla flygplatser som bedriver reguljär trafik finansieras huvudsakligen genom avgifter. Varje flygplatsägare, statlig, kommunal eller privat, är i stort sett fri att fastställa sina egna avgifter men för vissa flygplatser begränsas möjligheterna av EU-reglering (se avsnitt 9.8.2).

Avgifterna på Swedavias flygplatser är differentierade utifrån de tjänster som erbjuds och främst utifrån användandet av flygplatser och flygtrafikledning. Under 2018 utgörs avgifterna för flygbolag av startavgift, avgasavgift, bulleravgift, parkeringsavgift för flygplan och terminaltjänstavgift. En passageraravgift samt ett antal andra avgifter tas också ut. Militärflyg och utländska statsluftfartyg är undantagna från avgifter. Avgifterna har ett flertal år sänkts och

¹³ Föreningen svenskt flyg, 2018.

bedöms av Swedavia vara 20 procent lägre än konkurrerande och jämförbara flygplatser i Europa.¹⁴

För de miljörelaterade avgifterna kan följande nämnas. Avgasavgiften ska täcka kostnader för att kontrollera och mäta utsläpp vid flygplatsen och åtgärder för att minska utsläppen. Syftet är även att minska utsläppen av kväveoxider från flygplan som startar och landar. Utsläppen varierar mellan olika motorer och mäts med utgångspunkt i en standard från Icao. Avgiften uppgår 2018 till 50 kronor per kilo kväveoxider. Flyg med en maximal startvikt under 5 700 kilogram är undantagna från avgiften. Bulleravgiften har till syfte att finansiera mätning av buller och bullerminskande åtgärder. Avgiften ska betalas av flygplan med en maximal vikt över 9 000 kilogram och varierar beroende på flygplanets certifierade bullernivå. Dessutom varierar bulleravgiften mellan olika flygplatser och är som högst på Stockholm-Bromma.¹⁵

För de icke statliga flygplatserna finns inga särskilda regler för avgifter och de kan tas ut på olika sätt. Ingen av de regionala flygplatserna tillämpar dock differentiering kopplad till luftutsläpp eller buller. Avgiften för säkerhetskontroller är dock densamma på alla flygplatser eftersom detta regleras i ett gemensamt avgiftsutjämningsystem.¹⁶

4.7 Flygets betydelse i ett regionalt perspektiv

De regionala flygplatserna har stor betydelse ur ett regionalt perspektiv. Sverige är ett glesbefolkat land samtidigt som det är EU:s tredje största land till ytan och det land inom EU som har längst avstånd mellan landsändarna. I flera fall gör det flyget till det enda praktiskt möjliga transportmedlet för resor över dagen och för resor över 500 kilometer inom landet. Detta kommer enligt Trafikverket inte att förändras nämnvärt under inriktningsperioden för transportpolitiken (2018–2029). Tillgång till väl utbyggda och välfungerande flygförbindelser är i flera fall viktiga för den grundläggande tillgängligheten i glesbygd.¹⁷

¹⁴ Swedavia, 2018.

¹⁵ Swedavia, 2018.

¹⁶ Transportstyrelsen, 2018a.

¹⁷ Trafikverket, 2015.

Av regeringens flygstrategi framgår att det statliga nationella basutbudet av flygplatser ska utgöra stommen i ett effektivt och långsiktigt hållbart flygtransportsystem och säkerställa en grundläggande interregional och internationell tillgänglighet. De statliga turist- och investeringsfrämjande aktörerna har fått i uppgift att stödja Swedavias arbete med att attrahera fler direkta flyglinjer till Sverige.¹⁸ Bl.a. som en följd av flygstrategin inrättade regeringen det s.k. Arlandarådet som ska vara ett rådgivande organ för utbyte av erfarenheter mellan regeringen och företrädare för myndigheter, statligt ägda bolag, offentlig sektor, näringsliv, intresseorganisationer, universitet m.fl. Ett av de områden som Arlandarådet diskuterar är miljö, klimat och energi.¹⁹

4.7.1 Allmän trafikplikt och upphandling av flygtrafik

Trafikverket har i uppdrag att avtala om interregional kollektivtrafik mellan regioner som ses som transportpolitiskt motiverad men som inte kan bedrivas kommersiellt. Att trafiken är transportpolitiskt motiverad innebär att trafiken måste ge mätbara förbättringar i den interregionala tillgängligheten för kommuner som har bristande tillgänglighet utan den aktuella trafiken. Sådana avtal finns för både tåg, buss, färja och flygtrafik.²⁰ Möjligheten för en medlemsstat att upphandla regelbunden flygtrafik regleras av EU:s lufttrafikförordning²¹. För 2015–2019 omfattas följande linjer av allmän trafikplikt. Trafikverket har avtal för samtliga linjer till och med 2019.

- Arvidsjaur–Arlanda
- Gällivare–Arlanda
- Hagfors–Arlanda
- Hemavan–Arlanda
- Lycksele–Arlanda
- Pajala–Luleå

¹⁸ Näringsdepartementet, 2017a.

¹⁹ Näringsdepartementet, 2017b.

²⁰ Trafikverket, 2017a.

²¹ Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 1008/2008 av den 24 september 2008 om gemensamma regler för tillhandahållande av lufttrafik i gemenskapen (omarbetning).

- Sveg–Arlanda
- Torsby–Arlanda
- Vilhelmina–Arlanda
- Östersund–Umeå.

Trafikverket beslutade 2018 om ny allmän trafikplikt för samtliga ovanstående sträckor samt Arlanda–Kramfors. Besluten gäller fr.o.m. oktober 2019. En ny upphandling genomförs av Trafikverket under våren 2019 för avtalsperioden oktober 2019 till oktober 2023.

4.7.2 Offentligt stöd till svenska flygplatser

Flygplatser med flygtrafik som omfattas av allmän trafikplikt kan ansöka om ett årligt statligt bidrag från Trafikverket. Stöd betalas även ut via de regionala länsplanerna. Det totala bidraget som Trafikverket betalar ut uppgår till 103 miljoner kronor per år, varav 63 miljoner kronor är öronmärkta till flygplatser med statligt upphandlad flygtrafik där det utförs flygtrafik som omfattas av allmän trafikplikt och övriga 40 miljoner kronor fördelas via länsplanerna. Vid sidan av de statliga driftbidragen har även kommuner och landsting genom ägartillskott och driftbidrag bidragit till att täcka flygplatsernas förluster. Utan dessa tillskott skulle fortsatt drift vid de kommunala flygplatserna utan allmän trafikplikt inte vara möjlig.²² Även de flygplatser som omfattas av allmän trafikplikt tillför medel till flygplatsernas drift utöver det statliga bidraget.

²² Trafikanalys, 2016.

5 Flygets klimatpåverkan

5.1 Inledning

En stor del av flygets klimatpåverkan beror på förbränning av flygbränsle, vilket främst bildar koldioxid och vattenånga. Koldioxid är en växthusgas med lång uppehållstid i atmosfären. I och med att flygets utsläpp sker på hög höjd i atmosfären bidrar även andra ämnen till att flygets totala påverkan på klimatet är omkring dubbelt så stor som bara utsläppen av koldioxid. Flyget orsakar även buller och utsläpp av svaveloxid och kväveoxid. Detta omfattas inte av utredningen och beskrivs därmed inte närmare. Även utsläpp kopplat till flygresan, så som drift av flygplats, produktion av flygplan med mera har utelämnats.

Detta kapitel innehåller information om flygets energiförbrukning och klimatpåverkan. Historiska trender och prognoser framåt belyses för att uppskatta framtida energiförbrukning och klimatpåverkan från flyg tankat i Sverige. Tidshorisonten sträcker sig till 2030. Avslutningsvis redogörs även för tänkbara åtgärder för att minska flygets klimatpåverkan.

För djupare förståelse rekommenderas Energimyndighetens rapport *Luftfartens omställning till fossilfrihet, Svenska handlingsalternativ för att minska flygets klimatpåverkan* från KTH och Chalmers, *Klimatpåverkan från svenska befolkningens flygresor 1990–2017* från Chalmers, samt Trafikanalys statistikblad för *Luftfart 2017*. Data i följande text är hämtad från respektive ansvarig myndighet. Bränslemängdsdata är från Energimyndigheten, resandedata från Trafikanalys och Transportstyrelsen och utsläppsdata från Naturvårdsverket.

5.2 Flygets klimatpåverkan ökar

Antalet flygpassagerare förväntas globalt öka med 4 procent per år de kommande 20 åren vilket kan jämföras med en prognostiserad årlig energieffektivisering om 1,8 procent.¹ Utsläppen av växthusgaser från flyget kommer alltså fortsätta att öka, eftersom flygvolymer ökar snabbare än energieffektiviseringen. Mellan 2008 och 2017 ökade antalet passagerare globalt med 60 procent.² Motsvarande siffra för energieffektiviseringen är omkring 15 procent. Under 2010 stod den globala luftfarten för 2,4 procent av alla energirelaterade koldioxidutsläpp.³ Baserat på prognoser från Iata och skattningar av globala utsläpp verkar detta stiga till 2,8 procent för 2018. Koldioxidutsläppen från luftfarten ökade med 40 procent mellan 1990 och 2010.⁴ För 2017 uppgick utsläppen från tankat bränsle i Sverige till 3,3 miljoner ton koldioxid. Till 2030 beräknas dessa utsläpp öka med 6 procent.

5.2.1 Flygning på hög höjd

Flygning på hög höjd ger i det flesta fall lägre bränsleförbrukning. I tillägg blir resan bekvämare och i viss mån säkrare, eftersom flygning genom moln och tillhörande turbulens minskas på hög höjd. Samtidigt uppstår annan klimatpåverkan på grund av att utsläppen sker just på hög höjd. Denna extra klimatpåverkan kallas ofta "höghöjdseffekt". En vetenskapligt etablerad uppskattning är att den samlade klimatpåverkan är omkring 1,9 gånger högre än påverkan från endast koldioxidutsläpp på grund av flygning på höjd över 8000 meter.⁵ Uppskattningen är fortfarande osäker. Följande text ämnar ge en överblick av aspekter att beakta vid diskussion gällande höghöjdseffekten.

¹ Iata, 2015.

² Icao, 2018a.

³ IPCC, 2014.

⁴ IPCC, 2014.

⁵ Lee, o.a., 2010.

Vad är ”höghöjdseffekt”?

I och med att flygets utsläpp sker på hög höjd i atmosfären bidrar även andra ämnen än koldioxid till att flygets totala påverkan på klimatet är omkring dubbelt så stor som bara utsläppen av koldioxid. Även vattenånga är en betydande växthusgas. På högre höjder kan eventuellt små mängder vattenånga ackumuleras och bidra till uppvärmningen av jorden. De vita strecken som ofta syns efter flygplanen kallas för kondensstrimmor. Dessa bildas när de varma avgaserna från flygplanet blandas med den omgivande kalla luften och bildar ispartiklar. I torr luft dunstar ispartiklarna i kondensstrimmorna snabbt och försvinner. I fuktigare luft kan kondensstrimmorna däremot finnas kvar i flera timmar. De kan dessutom växa till genom att ispartiklarna tar upp vatten från den omgivande luften.

Kondensstrimmor har samma effekt som tunna höga moln, och kan bidra till uppvärmning av jordytan. Flygets utsläpp kan även orsaka en ökning av antalet höga cirrusmoln. Det kan dels vara kondensstrimmor som inte försvinner utan utvecklas till cirrusmoln vid vissa atmosfäriska förhållanden, dels kan partiklarna från flyget påverka bildandet av höga cirrusmoln om atmosfärens sammansättning ändras så att moln kan bildas. Dessutom kan aerosoler från flyget påverka existerande cirrusmoln och förändra deras livslängd och sammansättning. Inom dessa områden behövs dock mer forskning för att öka kunskapen om hur flyget påverkar bildandet av höga cirrusmoln och vilken påverkan på klimatet detta eventuellt har.

På hög höjd i stratosfären orsakar utsläpp av kväveoxider (NO_x) en nedbrytning av ozon vilket ökar UV-instrålningen mot jorden. På lägre höjd kan däremot flygets utsläpp av kväveoxider bidra till bildandet av ozon vilket minskar UV-strålningen, men denna ökning bidrar samtidigt till uppvärmningen av jorden eftersom ozon även är en stark växthusgas. Kväveoxiderna bidrar även till att bryta ner växthusgasen metan, vilket motverkar uppvärmningen av atmosfären. Den totala effekten av kväveoxidutsläppen från flyget innebär dock ett bidrag till den globala uppvärmningen.

Utsläpp av svaveldioxid (SO₂) från flygbränsle orsakar ozonnedbrytning på hög höjd vilket till viss del motverkar den ozonbildning som orsakas av kväveoxidutsläppen. Kolmonoxid (CO) och ofullständigt förbrända kolväten (HC) bildas också vid förbränning av

flygbränsle och deltar i processen där ozon bildas, både på högre höjder och på marknivån. Även partiklar släpps ut, vilka kan påverka molnbildningen så att fler cirrusmoln bildas som i sin tur har en värmande effekt.

Hur stor klimatpåverkan en specifik flygresor har beror dock på faktorer så som var på jorden flygresan genomförs, om resan sker på natten eller dagen, på vintern eller sommaren, på vilken höjd flygningen sker samt hur de atmosfäriska förhållandena ser ut just där flygningen sker. Majoriteten av inrikesflygningarna i Sverige når aldrig upp på de höga höjder som krävs för att höghöjdseffekter uppstår. En vetenskapligt etablerad uppskattning är att den samlade klimateffekten av luftfart är cirka 1,9 gånger högre än påverkan från endast koldioxidutsläpp.⁶ Denna höghöjdsfaktor ligger nära den faktor som anges i flera andra källor.⁷

Högre flyghöjd för turbofläktplan än turbopropplan

Två vanliga flygplanstyper är turbofläktflygplan och turbopropflygplan. Turbofläktflygplan har kring 90–500 säten och flyger i regel över 8 000 meters höjd samt i högre hastighet. Turbopropflygplan är mindre, 30–70 säten, och flyger under 8 000 meters höjd och med lägre hastighet. Långsammare flygning ger lägre förbrukning och lägre höjd medför att höghöjdseffekten uppskattas försvinna. Turbopropplan flyger långsammare därför att propellern fungerar dåligt i hög fart. Dessutom används turbopropplan ofta på korta sträckor och det lönar sig då inte att stiga lika högt.

Ett turbofläktdrivet plan når sin lägsta bränsleförbrukning på 10 000–13 000 meters höjd. Den optimala flyghöjden för bränsleförbrukning beror på flygplanets vikt och börjar kring 9 000–11 000 meter för ett tungt lastat långdistansplan med bränsle och stiger till 11 000–13 000 meter mot slutet av flygningen när bränslemängden minskat. På korta flygsträckor måste den extra förbrukningen för att stiga till denna höga höjd vägas in för att nå optimal förbrukning. Flyghöjden blir därför ofta lägre än 8 000 meter för flygningar som är under en timma. Det är tänkbart att flyga under 8 000 meter med

⁶ Lee, o.a., 2010.

⁷ Jungbluth, 2013, Azar & Johansson, 2012.

turbofläktdrivna plan för att eliminera höghöjds effekter men förbrukningen ökar då omkring 10 procent.

Olika uppräkningsfaktorer för olika distanser

För kortare flygresor lönar det sig inte bränsleekonomiskt att stiga till höjder över 8 000 meter, alternativt är endast en liten del av flygtiden på dessa höga höjder. Detta gör att en uppräkningsfaktor på 1,9 troligen är en överskattning för inrikes flygresor, men samtidigt även en underskattning för längre resor.⁸ En rimlig uppräkningsfaktor för inrikes luftfart är enligt Österström 1,3.⁹ Utredningen bedömer att bästa uppskattade höghöjdsfaktor är 1,3 för inrikes, 1,7 för inom-europeiskt flyg och 1,9 för interkontinentala resor. Dessa värden fortfarande är mycket osäkra.

5.2.2 Utsläpp per passagerarkilometer

Utsläppen per passagerarkilometer i svensk utrikes luftfart har minskat från 150 gram koldioxid 1995 till 90 gram koldioxid 2017. Detta ger en totalminskning på 40 procent och en årlig minskning på 1,9 procent. Med en uppräkningsfaktor på 1,9 för att inkludera höghöjds effekten blir klimatpåverkan motsvarande 170 gram koldioxidekvivalenter per personkilometer 2017. Minskningarna beror på teknisk utveckling och att kabinfaktorn (beläggingsgrad) har förbättrats samt förändringar i flygledning. Europeiska miljöbyrån har liknande siffror för luftfart inom Europa och uppskattade utsläppen till 110 gram koldioxid per personkilometer 2011 och en årlig minskning på 1,8 procent mellan 1996 och 2011.¹⁰ Detta är också den årliga procentuella energieffektivisering som utredningen har antagit i beräkningar för energiförbrukning för kommande decennium.

⁸ Fichter, Marquart, Sausen, & Lee, 2005.

⁹ Österström, 2016.

¹⁰ European Environment Agency, 2012.

5.3 Systemgränser för analyser av flygets klimatpåverkan

Utsläpp av växthusgaser från ”svenskt” flygresande kan mätas med olika systemgränser. Den systemgräns som används i t.ex. Naturvårdsverkets officiella klimatstatistik innebär att enbart koldioxidutsläpp från förbränning av bränsle för inrikesresor redovisas. Det beror på att detta sätt att rapportera är det som används vid rapportering enligt klimatkonventionen. En andra systemgräns innebär att utsläppen från förbränning av det flygbränsle som tankas i Sverige för både inrikes och utrikes resor mäts. Detta sätt att räkna innebär att länder med flygplatser som utgör intensivt trafikerade nav med transittrafik (t.ex. Nederländerna och Storbritannien) blir allokerade en förhållandevis stor andel av utsläppen jämfört med andra länder som Sverige. En tredje systemgräns innebär att klimatpåverkan som genereras av den svenska befolkningens konsumtion av flygresor oavsett var i världen de sker beräknas.

Oberoende av val av systemgräns kommer även klimatpåverkan variera beroende på om uppströmsutsläppen från bränslet inkluderas (livscykelperspektiv) samt om den s.k. höghöjdseffekten beaktas. Tabell 5.1 synliggör hur flygets klimatpåverkan varierar mellan en halv miljon och dryga tolv miljoner ton koldioxidekvivalenter beroende av systemgräns. Detta visar på vikten av att välja en systemgräns som är relevant i sammanhanget och att tydligt kommunicera valet. Denna utredning har valt att använda avgränsningen ”flygbränsle tankat i Sverige” eftersom det utgör den systemgräns inom vilken Sverige främst har juridiska möjligheter att öka inblandningen av biojetbränsle.

Tabell 5.1 Olika systemgränser för flygets klimatpåverkan

Flygets klimatpåverkan ur ett svenskt perspektiv varierar mellan 0,5 och 11 miljoner ton koldioxidekvivalenter beroende val av systemgräns

Systemgräns	Klimatpåverkan koldioxid (miljoner ton) för 2017		
	Från förbränning	Livscykelperspektiv	Livscykelperspektiv och höghöjdseffekt
Inrikesflyg	0,5	0,7	0,8
Tankat i Sverige (inrikes & utrikes)	3,3	4,1	6,3
Svenska invånares flygande	5,4	6,7	11,3

Källa: Naturvårdsverket (2017a). Energimyndigheten (2017a), Kamb & Larsson (2018). Bearbetade data. Antaganden se bilaga 2.

Utredningens avgränsning: Flygbränsle tankat i Sverige

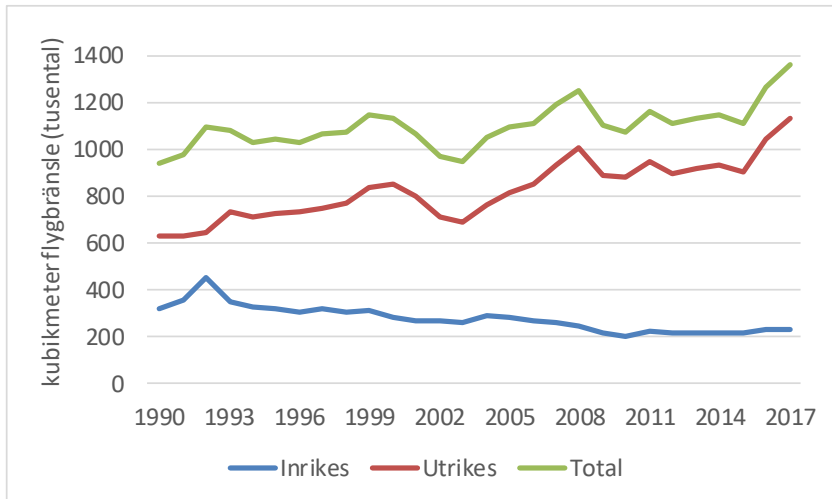
År 2017 tankades totalt 1,36 miljoner kubikmeter flygbränsle i Sverige, motsvarande 13 TWh. Detta kan jämföras med dryga 940 000 kubikmeter 1990, en total ökning på 44 procent. Under samma period (1990–2017) har antalet avresande passagerare ökat med 77 procent.¹¹ I figur 5.1 syns en tydlig trend i att bränslebehovet för utrikesflyget ökat medan behovet för inrikesflyget minskat. Sedan 2009 har inrikesflyget bränslebehov legat mellan 199 000 till 228 000 kubikmeter, runt 2 TWh energi, på årsbasis.¹² Utöver det civila flyget tillkommer flygvapnets tankning som 2015 var på 55 000 kubikmeter.¹³ För att bedöma framtida bränslebehov för flyget refererar nedanstående text till Trafikverkets *Resandeprognos för flygtrafiken 2040* (2016) och *Swedavias långsiktiga trafikprognos* (2017) som sträcker sig till 2050.

¹¹ Trafikanalys, 2018.

¹² Energimyndigheten, 2017a.

¹³ Försvarsmakten, 2016.

Figur 5.1 Flygbränsle tankat i Sverige för inrikes respektive utrikestrafik



Källa: Energimyndigheten, 2017a.

Inrikesflygets utveckling

År 2017 hade inrikesflyget 7,9 miljoner avresande passagerare, en ökning med 200 000 passagerare från föregående år. Detta kan jämföras med 1990 års rekordnivå 8,7 miljoner avresande passagerare. Transportarbetet 2017 var 3,8 miljarder personkilometer. Tack vare bränsleeffektivisering och ökad kabinfaktor har bränsleanvändningen minskat trots ökat transportarbete. Under 2017 tankades 228 000 kubikmeter flygfotogen för inrikes flygtrafik.

Trafikverket prognostiserar för tidsperioden 2016–2040 en 0,5 procentig årlig passagerarökning för inrikesflyget med en genomsnittsresa på 500 kilometer (oförändrad över tid) som huvudalternativ, med 0 procent respektive 1 procent årlig ökning för låg- och högscenariot. Motsvarande siffror från Swedavia är 0,2 procent, 0,8 procent och 1,2 procent för respektive scenario. En årlig energieffektivisering kan framöver ligga kring 1,8 procent (se avsnitt 5.4 för motivering), vilket innebär att bränslebehovet för inrikesflyget förväntas minska.

En del passagerare som flyger mellan Göteborg/Stockholm och Köpenhamn gör det med syftet att ta sig till och från södra Sverige. Resan kan då betraktas som en inrikesresa utifrån start och slutpunkt. Dock finns inte statistik tillgänglig som återger utvecklingen

för dessa förbindelser. Statistiskt sett klassas dessa resor därmed som utrikesresor och utredningen har inte haft möjlighet att bedöma vikten av Köpenhamns flygplats för svensk inrikestrafik.

Utrikesflygets utveckling

År 2017 hade utrikesflyget 15,5 miljoner avresande passagerare, vilket motsvarar en ökning med 243 procent från 1990 års nivå.¹⁴ Transportarbetet uppgick under 2017 till 29,7 miljarder passagerarkilometer.¹⁵ Runt 1,1 miljon kubikmeter flygbränsle, motsvarande knappa 11 TWh, tankades för utrikesflyget.¹⁶ Jämfört med inrikesflyget har bränslebehovet för utrikesflyget ökat kraftigt i och med att transportarbetet ökar snabbare än energieffektiviseringen. I tabell 5.2 sammanställs uppgifter om in- och utrikesflyg från svenska flygplatser för 2017.

Tabell 5.2 Översikt av svenskt inrikes och utrikes flyg 2017

Utsläpp av koldioxid anges som utsläpp från förbränning av bränsle samt i parantes inkluderas även höghöjdseffekt och livcykelutsläpp

	Antal avgående resor (miljoner)	Transportarbete (miljarder personkilometer)	Volym (tusen m ³)	Utsläpp CO ₂ e (miljoner ton)
Inrikes	7,9	3,8	228	0,55 (0,85)
Utrikes	15,5	29,7	1130	2,80 (5,41)
Total	23,4	33,5	1358	3,34 (6,27)

Källa: Naturvårdsverket (2017a), Trafikanalys (2018c), SCB (2019).

Trafikverket utgår i sin prognos för utrikesflygets utveckling från Swedvias utrikesprognos från 2014, vilket innebär 1,8/2,5/3,1 procent årlig tillväxt för låg-, medel- och högscenariot för tidsperioden 2015–2045.¹⁷ Swedavia uppdaterade 2017 sin prognos för utrikesflyget till 1,0/2,6/3,7 procent för låg-, medel- och högscenariot för åren fram till 2050. Swedavia har alltså antagit en större variation mellan låg- och högscenariot när uppdateringen gjordes.

¹⁴ Trafikanalys, 2018.

¹⁵ Transportstyrelsen, 2018c.

¹⁶ Energimyndigheten, 2017a.

¹⁷ Trafikverket, 2016a.

Det totala årliga bränslebehovet förväntas i ovanstående medelscenarion öka, i och med att energieffektivisering förväntas ligga runt 1,8 procent och därmed inte överstiger tillväxttakten av passagerarkilometer. En uppskattning av framtida energibehov och utsläpp från förbränning av flygbränsle visas i tabell 5.3.

Under 2017 gjordes 1,4 miljoner utrikesresor av svenskar med avreseflygplats Kastrup och 0,2 miljoner från Gardemoen.¹⁸ Dessa 1,6 miljoner svenska utrikesresor med avreseflyg i våra grannländer inkluderas inte i statistiken över utrikesresor med den avgränsning utredningen valt.

Tabell 5.3 Bränslebehov och koldioxidutsläpp – framtidsscenarioer för 2030

Energibehovet och klimatpåverkan från tankat bränsle anges för Swedavias scenario för låg respektive hög passagerartillväxt. Klimatpåverkan i koldioxidutsläpp exklusive uppströmsutsläpp och höghöjdsutsläpp. Årlig energieffektivisering om 1,8 %.

	Passagerartillväxt (årlig)	Energibehov (TWh)	Koldioxidutsläpp från förbränning (miljoner ton)
Inrikes	0,2–1,2 %	1,8–2,0	0,46–0,52
Utrikes	1,0–3,7 %	9,7–13,7	2,51–3,54
Total	1,0–3,3 %	11,8–15,8	2,97–4,06

Källa: Baserat på Swedavia, 2017.

5.4 Åtgärder för att minska flygets klimatpåverkan

Den totala klimatpåverkan från flyget beror på växthusgasutsläpp per använd energienhet (utsläppsintensitet) energienhet per passagerarkilometer (energiintensitet), passagerarkilometer per invånare och år (transportarbete) och det totala antalet invånare. För att minska flygets klimatpåverkan finns alltså tre betydande områden där reduktion av utsläpp kan nås samtidigt som befolkningen ökar. Historiskt har energieffektiviseringen inte förmått kompensera för tillväxten i passagerarkilometer vilket har lett till att klimatpåverkan från flyget har ökat. Följande text syftar till att ge en överblick av reduktionspotentialer gällande flygets klimatpåverkan.

¹⁸ Kamb & Larsson, 2018.

5.4.1 Biojetbränsle

Allt jetbränsle måste vara certifierat enligt en global standard. I dag tillåter standarden inblandning med upp till 50 volymprocent biojetbränsle. Flera olika metoder för att producera biojetbränsle är möjliga, men det måste vara en teknik som gör ett drivmedel med samma kemiska struktur som fossil flygfotogen.

De stora kostnaderna för produktion av biojetbränsle är råvarukostnad och investeringskostnad för anläggningen. Den lägsta produktionskostnaden uppskattas till omkring 8–10 kronor per liter men varierar stort beroende av teknikväg och råvara. Detta kan jämföras med ett pris på fossil flygfotogen omkring 6 kronor per liter.

Den avgörande skillnaden i klimatpåverkan mellan fossila bränslen och biodrivmedel är att utsläppen från förbränning av biodrivmedel anses vara noll eftersom kolinnehållet kommer från en förnybar källa. Vilken minskad klimatpåverkan inblandning av biojetbränsle innebär beror av vilka växthusgasutsläpp som uppstår under hela livscykeln. Potentialen av inblandning av biojetbränsle behandlas utförligt i kapitel 6 och 7.

5.4.2 Bränsleeffektivare flygplan

Bränsleeffektivisering har haft hög prioritet under lång tid vid utveckling av nya flygplan eftersom bränslekostnader utgör en betydande andel av flygbolagens kostnader. De flygplan som trafikerar svenska flygplatser antas effektiviseras i takt med det globala snittet. De årliga förbättringstakter som förväntas enligt Icao och EEA (European Environmental Agency) ligger på 1,4 respektive 1,9–2,1 procent.¹⁹ Dessa prognoser avser dock längre tidsrymder än åren fram till 2030 som är det primära fokuset för utredningen. För tjugotalet prognostiserar Icao en årlig energieffektiviseringstakt om 1,76 procent, vilket innebär en energieffektivisering om knappa 20 procent mellan 2018 och 2030.²⁰ Utredningen antar en årlig energieffektivisering om 1,8 procent i beräkningar och varierar i en känslighetsanalys värdet från 1,0 till 2,5 procent.

För perioden fram till 2030 är det bara två till tre nya flygplansfamiljer som förväntas introduceras på marknaden:

¹⁹ Easa, Eea, Eurocontrol, 2016 och Icao, 2016.

²⁰ Icao, 2018b.

1. Boeing 777–8/9 som ersätter 777-200/300 och Boeing 747.
2. Boeing NMA som blir ett plan i mellanstorlek för flygningar upp till transatlantiska rutter.
3. Eventuell ny modell från Airbus som svar på Boeing NMA.

Den största inverkan fram till 2030 blir alltså från plan som redan är i produktion. SAS har till exempel omkring 160 plan totalt. Av dessa är 21 stycken A320neo, vilka har motorteknik av den senaste generationen. A320neo har dessutom fler säten än tidigare generationen (180 jämfört med 168). Ytterligare 59 stycken A320neo planeras tas i drift före 2023, vilka samtliga ersätter mindre energieffektiva plan. Totalt skulle då SAS ha 80 nya plan av det större slaget i drift 2023. Beroende på vilket flygplan som ersätts av en A320neo rör det sig om en reduktion av den totala bränsleförbrukningen på omkring 8 till 18 procent på en typisk inrikesflygning. Per tillgängligt säte är bränslereduktionen omkring 12 till 35 procents bränslereduktion. Utöver de större flygplanen, med över 100 säten, planerar SAS även byta de flesta av de mindre flygplanen med färre än 100 säten innan 2030. SAS har även beställt 8 stycken A350 och en A330 (Enhanced 242t).²¹

Norwegian har också omkring 160 plan och har kommit längre med moderniseringen. Genomsnittsåldern på Norwegians flotta är 3,8 år. Knappt 50 plan är av allra senaste modell och beställningar på omkring 120 liknande plan är lagda. Alla 32 långdistansplan är av den senaste generationen Boeing 787.²² SAS och Norwegian förväntas nå 10–15 procents sänkning av förbrukningen genom de beställningar som är lagda. Till detta kommer möjligheten att köpa större plan i varje familj vilket kan ge ytterligare 5–10 procent reduktion per personkilometer. Vidare kommer en effektivisering ske om de ökar antal säten för samma typ av plan.

BRA Flyg har 10 moderna turbopropplan som är marknadens mest effektiva. BRA har även 11 jet- och 2 turbopropflygplan av äldre modell som planeras att bytas ut i perioden 2019 till 2021. Bytet planeras ske med den order bolaget har på 10 nya plan av typen Airbus 220 som är betydligt effektivare och som med hjälp av bl.a.

²¹ Sas, 2018.

²² Norwegian Air Shuttle ASA, 2018.

ny motorteknik sänker bränsleförbrukningen med omkring 30 procent. Detta är ett resultat av att planen är två generationer nyare än nuvarande flotta.

Sammantaget kan sägas att det finns tillräcklig potential för att åtminstone SAS, Norwegian och BRA kan hänga med i den globala genomsnittliga förbättringstakten eller till och med överträffa den. Detta gäller även om det skulle finnas någon mindre del av den äldre flottan som eventuellt skulle vara kvar tills 2030.

5.4.3 Energibesparing vid långsammare flygning

Dagens *turbofläktdrivna* flygplan är optimerade för lägsta förbrukning vid flygfarter kring 800–900 km/h. Större turbopropplan är optimerade för 450–670 km/h. På grund av optimeringen för dessa farter sparas bara marginellt (cirka 1 procent) med bränsle genom att flyga upp till 10 procent långsammare. Om tidtabellen medger flyger de flesta linjebolag mycket nära den fart som ger minsta förbrukning. Framtida plan skulle kunna konstrueras för lägre flygfarter.

Nuvarande teknik ger dock litet utbyte i förhållande till den ökade tidsåtgången. Det är främst ekonomisk optimering relaterad till flygplanets och besättningens produktivitet som driver upp lämplig designfart. En viss ökning av farten, utan väsentligt ökad förbrukning är också möjlig för nydesignade plan på grund av bättre aerodynamik. Det finns dock en del teknik på demonstrationsstadiet som fungerar bättre i lägre farter. Det är med andra ord möjligt att utveckla plan för lägre fart. I stället för den typiska teknikutvecklingen med 15–20 procent lägre förbrukning per generation skulle detta kunna ge besparingar på 30–35 procent per flygplansgeneration. En bieffekt av lägre flygfarter är optimal flyghöjd sjunker, vilket eventuellt kan minska klimatpåverkande höghöjdseffekter.

Turbopropflygplan är i allmänhet mindre än flygplan drivna med turbofläktmotorer. Skaleffekter på flygplansmotsstånd och motorverkningsgrad innebär att mindre plan är mindre effektiva. För turbopropflygplan kompenseras detta av att propellern och vingen är effektivare vid den lägre fart dessa plan flyger med. Den mer avancerade teknik som har utvecklats för bl.a. motorer till större flygplan inverkar också på jämförelsen. Sammantaget finns det ingen väsentlig skillnad i förbrukning per passagerarkilometer för dagens

bästa turboprop- och turbofläktdrivna flygplan. Vid korta flygsträckor (under 500 km) är dock turbofläktmotorernas höga förbrukning under start och stigning utslagsgivande. Den lägre flyghöjden för turbopropflygplan innebär att effekterna av molnbildning och utsläpp av kväveoxid inte antas ge ett signifikant bidrag till klimatpåverkan.²³

5.4.4 Effektivare luftrum

Flygoperativa åtgärder kan medverka till en ökad energieffektivitet per flygning. Utöver detta kan så kallade gröna flygningar och lägre flyghastigheter minska energiåtgång per flygning. Utslaget över de närmaste decennierna kan flygoperativa åtgärder bidra med ett par tiondels procent i energieffektivisering per år.²⁴

Att skapa förutsättningar för ett effektivt luftrum med rakare flygvägar minskar kapacitetsproblemen runt flygplatserna och därmed också risken att flygplan tvingas vänta i så kallade holdinglägen i luften innan landning eller att flygplan får stå i kö på flygplatsen för att starta. På EU-nivå lanserades Single European Sky 1999. Syftet var att organisera det europeiska luftrummet utifrån trafikflöden i stället för nationsgränser och därmed på ett effektivare sätt kunna ta hand om en ökande flygtrafik samtidigt som kostnaderna skulle kunna sänkas och kapaciteten öka i luftrummet. Arbetet förväntas ge genare flygvägar och därmed minska klimatpåverkan från flyget.

Sedan 2011 har flygplan i svenskt luftrum möjlighet att välja den kortaste eller mest effektiva vägen genom hela luftrummet, utan att passera specifika in- och utpasseringspunkter vid nationsgränserna (Free Route Airspace). Detsamma tillämpas sedan 2012 i det dansksvenska luftrummet. Att kunna flyga den mest effektiva vägen, vilket oftast också är den rakaste vägen, bidrar till att flygbolagen kan minska flygsträckorna och därmed också bränsleförbrukningen och koldioxidutsläppen. Sedan 2012 samarbetar flygtrafikledningarna i Danmark, Sverige, Estland, Lettland, Finland, Storbritannien, Irland och Island i en koalition, Borealis Alliance. Detta har skapat förut-

²³ Uppgifter från Anders Lundblad, adjungerad professor Chalmers samt specialist på GKN Aerospace Engine Systems.

²⁴ Larsson, Elofsson, & Åkerman, 2019.

sättningar för att flygbolagen ska kunna flyga den mest bränsle-effektiva vägen genom det luftrum som flygtrafikledningarna leder flygtrafiken genom.²⁵

5.4.5 Minska höghöjdseffekten

Hur stor höghöjdseffekten är för en specifik flygresa varierar mycket, bland annat beroende på väderförhållanden. Det går att eliminera större delen av höghöjdseffekterna genom att flyga lägre när väderförhållandena, främst luftfuktigheten, kräver det. Detta behöver bara ske vid en mindre del av flygningarna eller flygtiden. Dessutom krävs det inte alltid flygning under 8 000 meter. Ibland är en högre flyghöjd mer gynnsam för att minska höghöjdseffekten. Den totala bränsleförbrukningen behöver då bara öka några enstaka procent. För att genomföra dessa justeringar krävs information om luftfuktighet, helst före flygningen. Detta gör planering av flygningar mer komplicerad. I dag finns inga incitament för att göra detta. Förbättrad informationsstruktur kopplat till lämpliga krav eller ekonomiska incitament kan dock göra detta möjligt inom 10–20 år. Ny forskning indikerar att vissa biojetbränslen kan minska höghöjdseffekten, vilket kan öka nyttan med biojetbränslen för flyget.²⁶

5.4.6 Höjd belägningsgrad

Flygets belägningsgrad anges ofta som kabinfaktor. Denna har för flyget globalt sett ökat väsentligt de senaste 25 åren. Från en genomsnittlig belägningsgrad på 66 procent 1991 till 80 procent 2014.²⁷ För svenskt inrikesflyg ligger kabinfaktorn på 65 procent och för svenska utrikesflyget på 75 procent.²⁸ Ytterligare ökad beläggning förväntas framöver vilket bidrar till lägre energiförbrukning per resenär. Att optimera storlek på plan efter antal passagerare är ett sätt att fortsätta höja kabinfaktorn.

²⁵ Energimyndigheten, 2017a.

²⁶ Moore, 2017.

²⁷ Kamb & Larsson, 2018.

²⁸ Transportstyrelsen, 2018b.

5.4.7 Förändrade resvanor

Att minska transportarbetet med flyg (eller att dämpa ökningstakten) handlar om att vi antingen flyger mer sällan, väljer annat färdmedel eller närmre destinationer. Ett framtidsscenario är att fysiska affärsmöten till större del än i dag kan ersättas av resfria möten, något som skulle kunna vara attraktivt för både arbetsgivare och arbetstagare. En utveckling av snabbtåg, nattåg och självkörande bilar kan ändra förutsättningarna för långväga resande. En förändrad attityd till vad som är en attraktiv semester skulle också kunna spela en roll. Alternativ som inte inbegriper flygresor innebär ofta närmre resmål, vilket även skulle kunna gynna den inhemska besöksnäringen.²⁹

5.4.8 Elflygplan

Flygplan med helt elektrisk framdrivning från batterier är i dag begränsade till mycket korta flygsträckor, under 150 kilometer. Dessa flygningar bör även göras under ideala förutsättning eftersom batterierna inte har den reservkapacitet som krävs vid mindre ideala förhållanden. Elektriska flygplan för linjetrafik kommer under överskådlig tid sannolikt att byggas på hybridteknik, åtminstone för att ha reserver. På längre sträckor innebär batteriernas vikt att ett sådant hybridplan har högre förbrukning än konventionella plan. Det är tänkbart att effektiva batterihybridplan kan utvecklas för flygsträckor upp till cirka 500 kilometer under de närmaste årtiondena. Att effektivt transportera gods och människor längre sträckor kräver troligen flera stora teknikgenombrott. På långa sträckor, över 2 000 kilometer, kan det ta mycket lång tid eller helt enkelt aldrig bli effektivt med batterihybrider.

Det är även möjligt att bygga s.k. turboelektriska hybridplan som inte bygger på batterier. Den elektriska energin genereras i stället ombord med bränsle drivna motorer. Dessa kan ge 1–5 procent lägre förbrukning än konventionella plan även på längre sträckor. Större besparingar, omkring 5–15 procent, är tänkbara med supraleddande teknik. Detta skulle dock kräva omfattande utveckling. Ett specialfall är markförflyttning av plan där motorerna har mycket låg verkningsgrad (enstaka procent). Här kan elektrisk teknik minska för-

²⁹ Elofsson, Smedby, Larsson, & Nässén, 2018.

brukning, lokala utsläpp och buller. Vikten av de elektriska komponenterna som då behövs i flygplanet ökar dock förbrukningen under flygning.

Sammantaget kan elektriskt flyg förväntas ha störst inverkan på korta sträckor. Det är troligt att minskning av utsläpp från linjetrafiken under ett antal årtionden framöver endast till en liten del kommer att bero på elektrisk teknik. Det hindrar inte att elektrisk teknik kan bli ett viktigt område för att optimera framtida flygplan även om dessa huvudsakligen drivs av bränsle.³⁰

³⁰ Uppgifter från Anders Lundbladh, adjungerad professor Chalmers samt specialist på GKN Aerospace Engine Systems.

6 Biodrivmedel för flyget

6.1 Inledning

I detta kapitel beskrivs tillgängliga produktionsvägar för biojetbränsle, hur systemet för att certifiera biojetbränsle fungerar samt hur växthusgasutsläpp från drivmedel beräknas.

Det finns en stor mängd rapporter och forskningsprojekt om tekniska frågor kring biodrivmedel och beräkning av växthusgasutsläpp. För en översikt ur ett svenskt perspektiv rekommenderas SOU 2013:84 *Fossilfrihet på Väg* med tillhörande underlagsrapporter samt Trafikutskottets rapport 2017/18:RFR13 *Fossilfria drivmedel för att minska transportsektorns klimatpåverkan*. Mer detaljerade studier finns bl.a. tillgängliga på hemsidan för kunskapscentrumet *f3 Svenskt kunskapscentrum för förnybara drivmedel* (www.f3centre.se).

6.2 Flygets drivmedelsanvändning

I luftfart används två typer av drivmedel, flygfotogen och flygbensin. Flygfotogen används i gasturbinmotorer (turbofläktmotorer och turbopropmotorer) och används i all linjetrafik i Sverige. Flygbensin används i bl.a. mindre privata plan och veteranflyg. På den svenska marknaden används ungefär 1,35 miljoner kubikmeter flygbränsle per år, varav endast 2 000 kubikmeter flygbensin.

Allt flygbränsle måste uppfylla en standard som tas fram av certifieringsorgan. I standarden specificeras egenskaper hos drivmedlet, t.ex. innehåll av aromater och densitet. Den certifiering som de facto blivit standard för civilt bruk är amerikanska ASTM Internationals standard *ASTM D1655 Standard Specification for Aviation Turbine Fuels*. Det finns även ett antal andra standarder för framförallt

försvarsändamål.¹ För alternativa flygbränslen har ASTM utfärdat en särskild standard (se avsnitt 6.4).

I internationell luftfart används i huvudsak en kvalitet av flygfotogen som benämns Jet A-1, men i USA används även en kvalitet med något annorlunda köldegenskaper (Jet A). För försvarsändamål används ett annat system för klassificering med inledningsbokstäverna JP för Jet Propellant. I praktiken är det dock små skillnader gentemot de drivmedel som används i civilt flyg.

6.3 Produktion av biodrivmedel för flyget

6.3.1 Biodrivmedel är bränslen producerade från biomassa

Ett biodrivmedel är enligt svensk och europeisk rätt ett bränsle som används för transportändamål och som är framställt av biomassa (den biologiskt nedbrytbara delen av produkter, avfall och restprodukter av biologiskt ursprung från jordbruk, skogsbruk och därmed förknippad industri inklusive fiske och vattenbruk, liksom den biologiskt nedbrytbara delen av industriavfall och kommunalt avfall).² Drivmedel tillverkade av fossilt avfall, t.ex. fossilt hushållsavfall eller restgaser från fossil industri, är inte biodrivmedel. Drivmedel som tillverkas av annan förnybar energi än biomassa, t.ex. elektricitet, är inte heller biodrivmedel (se avsnitt 6.3.4 om elektrobränslen).

6.3.2 Biojetbränsle kan produceras med olika processvägar

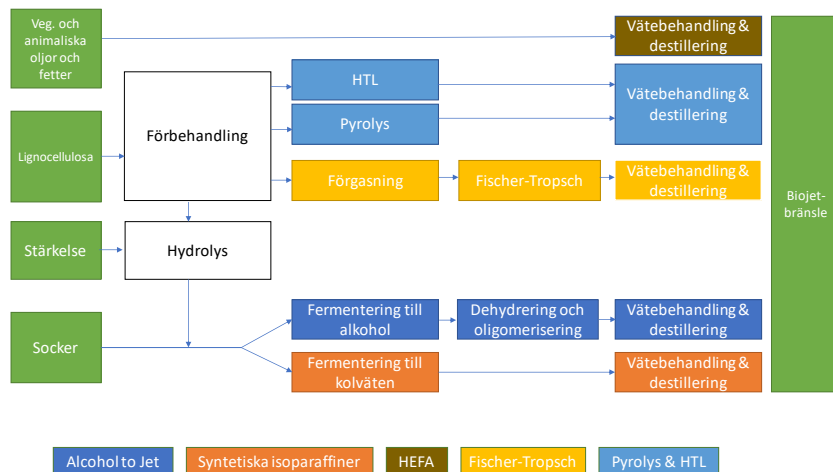
De processvägar som finns tillgängliga för biojetbränsle är i allt väsentligt desamma som för vägtrafikbränslen. Slutprodukten biojetbränsle har stora kemiska likheter med diesel, i synnerhet med den diesel som används i Sverige. Till skillnad från vad som gäller för diesel och bensin är det dock inte tillåtet enligt standarden att blanda in etanol eller fettsyrametylestrar (fame), som är de globalt vanligaste biodrivmedlen. Det är inte heller möjligt att använda biogas. I stället krävs ett s.k. drop in-bränsle som i allt väsentligt har samma kemiska egenskaper som det fossila drivmedlet. Processen för certifiering av biojetbränslen beskrivs i avsnitt 6.4. De huvudsakliga

¹ De mest använda är Def Stan 91–91 som är en brittisk standard för försvarsändamål samt två ytterligare standarder för försvarsändamål, Mil-DTL-83133 och Mil-DTL-5624.

² Se 1 kap. 2 § lag (2010:598) om hållbarhetskriterier för biodrivmedel och flytande biobränsle.

processvägarna beskrivs översiktligt i figur 6.1 och förklaras i mer detalj nedan. Figuren är schematisk.

Figur 6.1 Översiktlig bild över processvägar för biojetbränsle



Källa: Bearbetad från de Jong (2018).

Oleokemiska processvägar

I oleokemiska processvägar omvandlas oljor och fetter till biodrivmedel. För biojetbränsle är den aktuella tekniken att göra detta genom vätebehandling. Syftet är förenklat att dela upp de långa kolkedjorna i oljan till kortare kolkedjor samt ta bort syre som finns i oljorna. Det färdiga drivmedlet som används i flyget brukar förkortas HEFA (Hydroprocessed Esters and Fatty Acids). Det är i grunden samma processväg som för vägtrafikbränslet HVO (hydrerade vegetabiliska oljor), men det krävs ytterligare processer för att uppfylla de tekniska kraven i standarden för flygbränsle. I dag tillåter standarden upp till 50 procent inblandning i fossil flygfotogen.

Det är tekniskt möjligt att använda ett bränsle som kemiskt ligger närmare HVO och där bränslets koldegenskaper förbättras genom kemiska processer. Denna produkt har många olika namn, i denna rapport används HEFA+ som förkortning. Drivmedlet är ännu inte certifierat men processen har pågått under flera år och redan under 2014 genomfördes testflygningar av Boeing. Inriktningen är att drivmedlet ska certifieras för en inblandningsnivå upp till 15 procent.

Nyttan är främst att den tillgängliga volymen ökar när befintlig produktionskapacitet för HVO kan användas samt att produktionskostnaderna kan sjunka. Det är i dag oklart vilka kemiska processer som kommer krävas för att uppfylla standarden och därmed osäkert hur stor nytta kommer bli vad gäller tillgänglighet och kostnader.

HEFA kan även produceras genom att samprocessa biomassa med petroleumråvaror i ett raffinaderi. Det är en kommersiell väg för biodiesel och biobensin, men har endast nyligen certifierats för flyget. Standarden tillåter upp till 5 volymprocent genom samprocessning.

För både HEFA och samprocessning gäller att den certifierade råvaran är begränsad till oljor och fetter (mono-, di-, och triglycerider, fria fettsyror och fettsyrestrar som har vätebehandlats för att ta bort i princip allt syre).

Termokemiska processvägar: förgasning, pyrolys och HTL

Termokemiska processvägar innebär att råvaran omvandlas genom värme, i syrefria förhållanden och oftast trycksatt. De huvudsakliga termokemiska vägarna är förgasning, pyrolys samt HTL (hydrotermal liquefaction).

Vid förgasning värms en fast eller flytande råvara vid hög temperatur i en kontrollerad syremiljö. Detta producerar en gas som i sin tur kan omvandlas till s.k. syntesgas som huvudsakligen består av kolmonoxid och vätgas. Beroende på vilken förgasningsprocess som används behövs olika mycket behandling för att omvandla produktgasen till syntesgas. Genom Fischer Tropschprocessen (FT-processen) kan syntesgas omvandlas till ett spann av komponenter från lätta till tunga kolväten. En nackdel är att det i tillverkningen genereras en stor mängd värme som är svår att ta tillvara.³ Tekniken utvecklades redan under 1920-talet och har använts i Sydafrika sedan 1970-talet för att tillverka drivmedel från kol. I dag används tekniken även i andra länder, bl.a. Malaysia och Qatar, för att tillverka kolväten från naturgas. Förgasning av biomassa resulterar normalt i oönskad tjära och det höga syreinnhållet i biomassan påverkar fördelningen av vätgas och kolmonoxid i syntesgasen. Det är därför normalt nödvändigt att tillföra väte och rena syntesgasen från

³ Energimyndigheten, 2015a.

föroreningar såsom tjära, kvävgas och annat som inte består av kol eller väte. Hur mycket efterbehandling som krävs beror på vilken typ av förgasningsteknik som används.⁴ Det färdiga drivmedlet förkortas FT-SPK. En variant av FT-biojet innehåller tillsatta aromater och förkortas SPK/A. Fördelen med denna variant är att standarden kräver en viss mängd aromater i det färdiga drivmedlet. Det är tillåtet att blanda in upp till 50 procent av FT-SPK respektive SPK/A. Det finns ingen begränsning i vilka råvaror som får användas.

Vid pyrolys upphettas torr råvara vid 500–1 000 °C i en syrefri miljö vilket bl.a. producerar en pyrolysolja som i sin tur kan uppgraderas till biodrivmedel. Pyrolysoljan innehåller en stor andel syre som måste tas bort genom vätebehandling. Det är därför ekonomiskt fördelaktigt att samprocessa pyrolysolja i befintliga raffinaderier med tillgång till vätgasinfrastruktur. Det är möjligt att ta bort syret genom s.k. krackning, men detta innebär andra nackdelar. För biojet benämns pyrolysvägen ofta som HDCJ (Hydrotreated Depolymerized Cellulosic Jet). Det har tidigare funnits en ansökan om att certifiera denna processväg, men det ansvariga bolaget Kior gick i konkurs vilket försämrat möjligheterna för kommersialisering.⁵ Det finns produktion av pyrolysolja i flera länder men steget att uppgradera oljan till drivmedel har endast testats i ett antal mindre demonstrationsanläggningar.

Vid HTL upphettas biomassa under högt tryck. Biooljan får med denna teknik ett lågt syrenehåll och är därför enklare att uppgradera till biojet jämfört med pyrolys. Behovet av högt tryck kan dock utgöra en utmaning för att skala upp produktionen. En fördel gentemot pyrolys är att det är möjligt att även använda en del våta råvaror som kan vara intressanta, t.ex. gödsel och avloppsslam.⁶ I dag finns HTL enbart på demonstrationsstadiet och det är inte en certifierad processväg.

Biokemiska processvägar

Biokemiska processvägar där råvaran jäses är den överlägset vanligaste metoden för att producera dagens biodrivmedel där socker fermenteras till etanol. Det är inte tillåtet enligt standarden att

⁴ Börjesson, Ahlgren, Lundgren & Nyström (2013).

⁵ IRENA, 2017.

⁶ Nordisk Energiforsk, 2016.

blanda in ren etanol men däremot kan etanol och butanol uppgraderas till biojetbränsle, vilket kallas för Alcohol to Jet (AtJ). Standarden tillåter i dag upp till 50 procent inblandning.

En annan biokemisk väg är att producera större kolväten som i sin tur kan omvandlas genom vätebehandling. Slutprodukten kallas syntetisk isoparaffin (SIP) och benämns i bland som DSTH (Direct-Sugar-To-Hydrocarbon). Standarden tillåter endast upp till 10 procents inblandning, men det pågår arbete för att vidareutveckla processen med målet att öka inblandningsnivån.⁷ Råvaran utgörs primärt av sockergrödor men det är möjligt att använda lignocellulosa. I dag används tekniken av Amyris men produktion sker endast på beställning då råvaran som används, farnesene, har ett högt värde i kemikalisektorn.

Övriga processvägar

Det finns ett antal andra processvägar som inte omfattas av kategorierna ovan och som har gemensamt att de är på ett tidigt forskningsstadium.⁸

Processvägarna är kommersialiserade i olika grad

Flertalet av de processvägar som beskrivs ovan har inte nått kommersiell nivå, inte ens för produktion av biodrivmedel till vägtrafiksektorn. Figur 6.2 illustrerar översiktligt hur långt de olika processvägarna nått till kommersialisering för produktion av biojet. Skalan i figuren är utarbetad av organisationen CAAFI (Commercial Aviation Alternative Fuels Initiative) och visar hur långt teknologin kommit för att certifieras samt kommersialiseras som biojet. HEFA är den enda processvägen på steg 9, vilket motsvarar att det finns en kommersiell anläggning. Ett antal processvägar har nått steg 7 som innebär att teknologin är certifierad men att det inte finns någon kommersiell produktion. Pyrolysis och HTL har nått pilot- och demonstrationsnivån men är ännu inte certifierade (steg 4–6).⁹

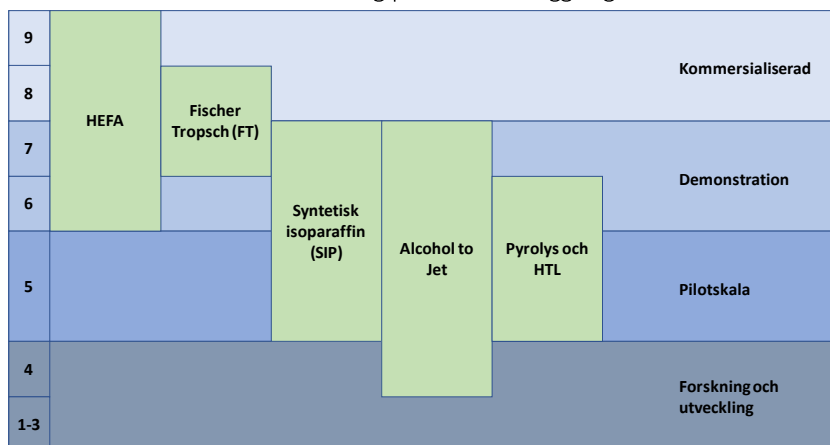
⁷ Energimyndigheten, 2015a.

⁸ Se bl.a. IRENA (2017) och de Jong (2018).

⁹ För en närmare beskrivning av de olika stegen, se Commercial Aviation Alternative Fuels Initiative (CAAFI) (2010).

Figur 6.2 Kommerzialiseringsgrad

Skalan visar bl.a. hur långt processvägen har kommit till certifiering (nivå 7) samt fullskalig produktionsanläggning (nivå 9)



Källa: Bearbetad från de Jong (2018).

6.3.3 Utbytet av biojetbränsle varierar

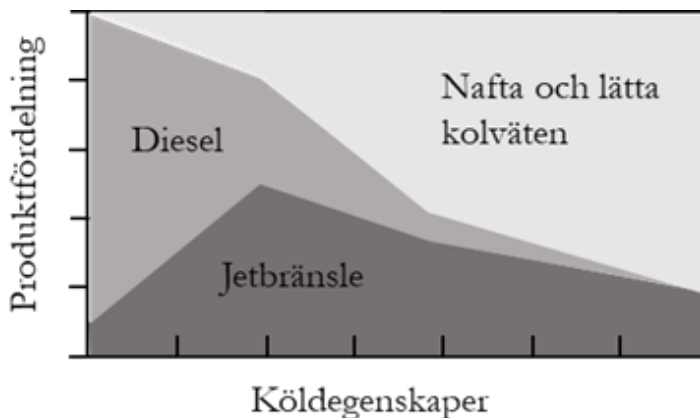
De processer som beskrivs ovan producerar samtliga ett antal olika produkter och samprodukter. Precis som i ett vanligt oljeraffineri blir de lättaste kolvätena nafta som främst används i kemiindustrin och de tyngsta kolvätena kan t.ex. användas som asfalt. De komponenter som ligger i mitten av kokpunktskurvan blir diesel eller jetbränsle och de något lättare kolvätena blir bensin. Det finns vissa möjligheter att beroende på processväg påverka hur mycket av de olika produkterna som produceras i anläggningen, men det går inte att styra processen fullt ut till att bara ge en typ av produkt. I tabell 6.1 illustreras översiktligt typiskt utbyte av flytande bränslen från HEFA, Fischer Tropsch och Alcohol to Jet. Det redovisas även ett normalt utbyte av biojetbränsle. Siffran för biojetbränsle som anges i tabellen visar inte den totala verkningsgraden i processen eftersom det även blir andra produkter med energiinnehåll, t.ex. biodrivmedel för vägtrafik. Syftet är att ge en överblick och utbytet varierar beroende på bl.a. vilken råvara och teknik som används.

Tabell 6.1 Generellt utbyte från olika processvägar

Råvara	Processväg	Energiutbyte till drivmedel (%)	Energiutbyte till flygbränsle (%)	Övriga produkter
Veg. och animaliska oljor och fetter	HEFA	75–90	20–35	Gas, värme och nafta
Fast biomassa, trä	FT-SPK	35–50	10–20	Stor del värme. I övrigt gas och nafta
Fast biomassa, trä	ATJ	15–20	15–20	Värme, lignin, biogas m.m.

Det är beroende på processväg möjligt att ytterligare anpassa produktionen för att ge en ökad andel biojetbränsle, men detta har påverkan på det totala utbytet av drivmedelskomponenter. Figur 6.3 visar hur utbytet från HEFA-processvägen varierar. En stor andel biojet leder till att andelen nafta och lätta kolväten ökar. Samma effekt uppstår för FT-processen. För att det ska vara ekonomiskt hållbart att öka utbytet av biojet krävs att den sammanlagda intäkten från biojet och nafta blir större än intäkten från en större andel diesel och mindre andel biojet.

Figur 6.3 Fördelning diesel, jetbränsle och lättare kolväten



Källa: Bearbetad från Starck et al. (2016).

6.3.4 Elektrobränslen

Elektrobränslen produceras från koldioxid och vatten med elektricitet som främsta energikälla. Elektricitet behövs för att spjälka vatten till vätgas och syre. Vätgas processas sedan med koldioxid för att producera kolväten. Processen kan skräddarsys för att producera olika slutprodukter, t.ex. bensen, diesel och jetbränsle. Elektrobränslen är inte en certifierad processväg för flygfotogen och inte heller under certifiering. Elektrobränslen kan på lång sikt komma att få en viktig roll i en framtida mix av transportbränslen. Produktionen är inte på samma sätt som för biodrivmedel begränsad av tillgången på lämplig biomassa. Elektrobränslen ger också möjlighet för biodrivmedelsproducenter att öka utbytet av drivmedel från samma mängd biomassa om den koldioxid som uppstår i produktionen också kan användas för att producera drivmedel.¹⁰ Kommissionen ska senast 31 december 2021 besluta om en delegerad akt för de närmare reglerna kring hur växthusgasutsläppen för elektrobränslen ska beräknas (artiklarna 27.3 och 28.5 i direktiv (EU) 2018/2001).

6.4 Certifiering av biojetbränsle

Det finns flera certifieringsorgan som utfärdat standarder för biojetbränsle, men den de facto använda standarden för civilt flyg är *ASTM D7566 – Standard Specification for Aviation Turbine Fuel Containing Synthesized Hydrocarbons*. Standarden innehåller fem bilagor med godkända processvägar, se tabell 6.2. Det är även tillåtet med samprocessning av upp till 5 procent fetter och oljor¹¹ i raffinaderier. Detta införs som en bilaga till *ASTM D1655*, dvs. standarden för fossilt jetbränsle.¹²

¹⁰ Mer information om elektrobränslen finns i bl.a. Brynolf, Taljegård, Grahn, & Hansson (2018) och Nikoleris & Nilsson (2013).

¹¹ Mono-, di-, och triglycerider, fria fettsyror och fettsyrestrar.

¹² Commercial Aviation Alternative Fuels Initiative (CAAFI) (2018a).

Tabell 6.2 Certifierade drivmedel

Processväg	Råvara	Inblandningsnivå	År
Fischer-Tropsch (FT-SPK)	Biomassa	50 %	2009
Vätebehandling av estrar och fettsyror (HEFA)	Fetter och oljor	50 %	2011
Syntetiska isoparaffiner (SIP)	socker	10 %	2014
Fischer-Tropsch med tillsatta aromater (SPK/A)	Biomassa	50 %	2015
Alcohol-to-Jet (AtJ)	Biomassa för produktion av isobutanol och etanol	50 %	2016 / 2018
Samprocessning (Coproces)	Fetter och oljor	5 %	2018

6.4.1 Processen för certifiering av biojetbränsle

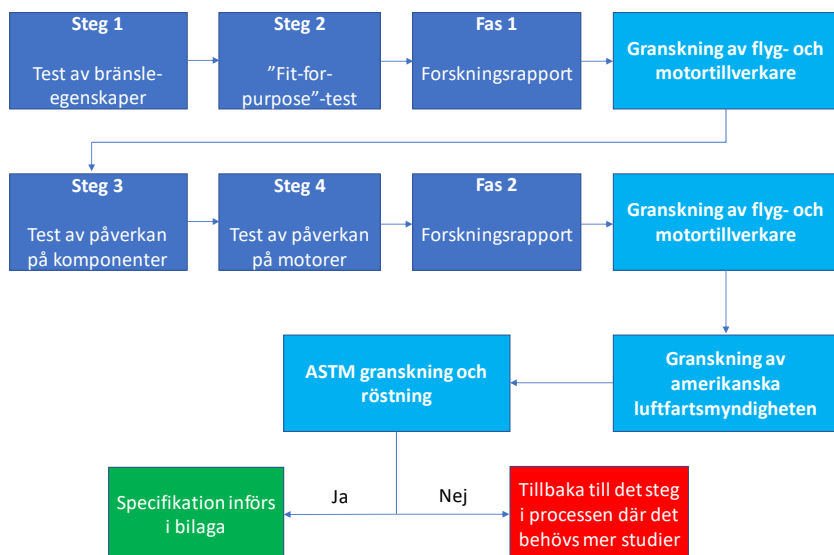
För att certifiera ett biojetbränsle ställs flera olika typer av krav. Bränslet ska uppfylla ett antal krav på olika egenskaper. Därutöver ställs även krav på att den färdiga bränsleblandningen ska uppfylla de krav som ställs i specifikationen för Jet A-1 samt ett antal ytterligare krav på bl.a. minsta aromatinnehåll, krav på smörjningsegenskaper och en maxgräns för viskositet. Drivmedel som uppfyller kraven hanteras som vanligt jetbränsle i drivmedelsinfrastrukturen (s.k. drop-in bränsle).

Processen för certifiering är omfattande

Processen för att certifiera ett drivmedel består av tre faser som illustreras i figur 6.4 och beskrivs nedan. Det tar normalt flera år att komma igenom alla steg. Genom hela processen är de företag som producerar flygplan och motorer viktiga aktörer.

Figur 6.4 Stegen för certifiering

Efter varje granskning kan processen börja om i tidigare processteg



Källa: Bearbetad från Commercial Aviation Alternative Fuels Initiative (CAAFI) (2018b).

Den första fasen består av två steg för att testa bränslets egenskaper. I steg 1 görs ett test av att det färdiga drivmedlet, dvs. blandningen med fossilt bränsle, uppfyller standarden för fossil flygfotogen. I steg 2 utvärderas ett antal egenskaper hos biojetbränslet som inte finns med i standarden för fossil flygfotogen därför att de är relativt konstanta för petroleumbaserade bränslen, men inte behöver vara det för bränslen från biomassa ("fit for-purpose"-test). Vilka tester som behövs i steg 2 är bl.a. beroende av om det är ett drivmedel som liknar de som sedan tidigare är certifierade. Resultaten sammanfattas i en forskningsrapport som ska godkännas av flyg- och motortillverkarna för att kunna gå vidare till nästa fas.

Den andra fasen består av ytterligare två steg av tester. I steg 3 testas hur bränslet påverkar olika komponenter i bränslesystemet och motorn, t.ex. tester av bränslets köldegenskaper. I steg 4 görs ett test av hur bränslet påverkar motorn. Detta sker normalt genom tester i faktiska flygningar. Vad som ska testas i de två stegen bestäms av flyg- och motortillverkarna utifrån de resultat som framkom i den första fasen och det är möjligt att inga tester alls behövs.

När alla fyra steg är klara sammanfattas resultaten i en forskningsrapport, som utöver testresultaten redogör för hur det säkerställs att kommersiell produktion överensstämmer med det drivmedel som testats. För att gå vidare till nästa fas krävs att flyg- och motortillverkarna samt andra medlemmar i ASTM anser att det är visat att drivmedlet inte inverkar negativt på flygmotorernas och flygplanens säkerhet, funktion och hållbarhet. Det krävs även att amerikanska luftfartsmyndigheten, Federal Aviation Administration (FAA), godkänner rapporten utifrån samma parametrar.

I den tredje fasen går forskningsrapporten vidare till omröstning i ASTM. I detta steg deltar även andra företag inom bränsle- och petroleumbranschen som kan se behov av ytterligare tester eller av ändringar av den föreslagna specifikationen. Om rapporten godkänns tas en ny bilaga fram och införs i ASTM D7566 genom en ny omröstning.

Testprogrammet som krävs i fas 1 och 2 är omfattande. De flesta testerna görs med det färdigblandade drivmedlet och normalt krävs upp till 40 liter för steg 1, mellan 40 och 400 liter för steg 2, mellan 1 000 och 40 000 liter för steg 3 och upp till 850 000 liter för steg 4. Det kan dock krävas både mindre och större volymer.¹³ Den omfattande processen ställer stora krav på producenten. Det krävs resurser för att producera nödvändiga volymer för testerna men även ett starkt samarbete med flyg- och motortillverkare och kontakter med amerikanska luftfartsmyndigheten.

6.4.2 Drivmedel under certifiering

Ett antal olika processvägar är under certifiering, men har kommit olika långt i processen. Bland annat pågår arbete med att certifiera HEFA+ från fetter och oljor, Alcohol to Jet med tillsatta aromater samt den s.k. IH2-tekniken som är en form av pyrolysisprocess med integrerad hydrering. Arbetet med pyrolysvägen HDCJ är inaktivt. Det pågår även arbete för att utöka möjligheten till samprocessning som i nästa steg förväntas inriktas på bioolja från FT-processen.¹⁴ Hur lång tid certifieringen tar varierar men är generellt kortare om det finns en liknande certifierad processväg eller om det rör en ny

¹³ Commercial Aviation Alternative Fuels Initiative (CAAFI) (2018b), s. 6.

¹⁴ Commercial Aviation Alternative Fuels Initiative (CAAFI) (2018a).

råvara för en befintlig processväg. Ett exempel är den senaste ändringen av standarden då etanol lades till som tillåten råvara för Alcohol to Jet, som tidigare endast omfattade isobutanol. Processen kan dock ta lång tid om flyg- och motortillverkarna ser behov av ytterligare tester, vilket kan exemplifieras med HEFA+ där processen pågått i över fyra år sedan en testflygning genomfördes.

6.4.3 Möjlighet till högre inblandningsnivåer och nya råvaror

De krav som ställs i standarderna kan komma att ändras över tid och specifikationerna justeras då och då.¹⁵ Ett av de särskilda krav som ställs på det färdiga drivmedlet men som inte finns specificerat i standarden för fossil flygfotogen är krav på minsta aromatinnehåll. De biodrivmedel som är godkända i dag innehåller, med undantag från SPK/A, få eller inga aromater vilket innebär en begränsning i hur stor andel biojetbränsle som kan blandas in då det fossila flygbränslet måste väga upp med mer aromater. Aromaterna behövs bl.a. för att se till att packningar (o-ringar) i bränslesystemet tätar ordentligt, men ger upphov till sot i systemen och partikelutsläpp. Det bedöms dock finns små möjligheter att gå över till nya tätningar av andra material då det skulle krävas att befintliga bränslesystem anpassas.¹⁶ Befintliga flygplan och komponentdelar är certifierade mot ett visst bränsle och stora ändringar av bränslets egenskaper är svåra att genomföra med hänsyn till flygplans långa livslängd.

I dag finns inga biodrivmedel som är certifierade för en inblandningsnivå över 50 procent. Det kan argumenteras för att denna gräns är godtycklig eftersom det samtidigt ställs krav på tekniska egenskaper. I tester för militärt bruk har två rena biojetbränslen använts, ett HEFA-bränsle med tillsatta aromater och ett Alcohol to Jet-bränsle med tillsatta aromater.¹⁷ Utredningen räknar med att den tillåtna inblandningen över tid kommer nå 100 procent, vilket även överensstämmer med antagandet i flygbranschens färdplan för fossilfrihet.

Standarden för HEFA och samprocessning är begränsad till oljor och fetter (mono-, di-, och triglycerider, fria fettsyror och fettsyrestrar som har vätebehandlats för att ta bort i princip allt syre). Det

¹⁵ Chuck, 2016, s. 35.

¹⁶ Chuck, 2016, s. 42.

¹⁷ Intervju med Försvarmakten och Försvarets materielverk.

betyder att det t.ex. inte är möjligt att samprocessa pyrolysolja från lignocellulosa eller flytande lignin, vilket begränsar den potentiella produktionen från t.ex. svensk skogsindustri och jordbruk. Processen för att utöka existerande godkända processvägar med nya råvaror bör dock vara betydligt enklare än en helt ny process och utredningen bedömer att det finns goda möjligheter att på sikt använda lignocellulosa.

6.5 Biodrivmedels hållbarhet

6.5.1 Förnybartdirektivets hållbarhetskriterier

Av regeringens direktiv till utredningen följer att de biodrivmedel som används ska ha bra klimatprestanda, dvs. låga växthusgasutsläpp, samt uppfylla förnybartdirektivets hållbarhetskriterier för biodrivmedel.

Hållbarhetskriterierna ska garantera att biodrivmedel och andra flytande biobränslen framställs på ett hållbart sätt. De kan översiktligt delas upp i två delar – krav på minsta växthusgasminskning och krav på vilken mark som råvaran odlats på (markkriterier). I Sverige genomförs förnybartdirektivet i denna del genom lagen (2010:598) om hållbarhetskriterier för biodrivmedel och flytande biobränslen (hållbarhetslagen). Enligt hållbarhetslagen ska den som är skattskyldig för ett biodrivmedel genom ett s.k. hållbarhetsbesked visa att biodrivmedlet är att anse som hållbart. Hållbarhetsbeskedet utfärdas av Energimyndigheten om aktören visar att denne har ett kontrollsystem som uppfyller lagens krav (se 3 kap. hållbarhetslagen). Det är också möjligt för en aktör att bli certifierad enligt ett av kommissionen godkänt certifieringssystem och det är då endast en formsak att ordna ett hållbarhetsbesked, se 18 § förordning (2011:1088) om hållbarhetskriterier för biodrivmedel och flytande biobränslen (hållbarhetsförordningen).

När det gäller växthusgasminskning anses biodrivmedel som hållbara om användningen av dessa medför en minskning av utsläppen av växthusgaser med minst 50 procent jämfört med om fossila bränslen hade använts. För anläggningar som tagits i drift efter 5 oktober 2015 gäller ett krav på minst 60 procent. I det omarbetade förnybartdirektivet införs ett krav på minst 65 procent för anläggningar som tagits i drift efter 31 december 2020.

Markkriterierna innebär att råvaran som används för att producera biobränslet inte får komma från mark som 1 januari 2008 eller senare utgjorde mark med hög biologisk mångfald eller från och med samma datum utgjorde mark med högt kolinnehåll men inte längre utgör sådan mark när råvaran skördas eller avverkas. De närmare reglerna är detaljerade men syftet med regelverket är att skydda naturtyper med höga biologiska värden och se till att det inte sker markomvandling på marker med höga kolinnehåll eftersom det kan ge växthusgasutsläpp. För biodrivmedel som framställts av avfall eller restprodukter gäller markkriterierna som huvudregel inte. Det är bara i fråga om restprodukter från jordbruk, vattenbruk, fiske eller skogsbruk som direkt har uppkommit i sådan verksamhet som markkriterierna gäller. För att kontrollera att markkriterierna är uppfyllda ställs krav på att råvaran ska gå att spåra tillbaka till odlingen. För restprodukter och avfall gäller kravet på spårbarhet till den punkt där ämnet uppstod. Det kan nämnas att regelverket ändrats på flera sätt i det omarbetade förnybartdirektivet, framförallt för skogsbiomassa, men det har inte bedömts som nödvändigt att redogöra för ändringarna i denna utredning.

Definitionerna av avfall och restprodukt

Med avfall avses enligt 1 kap. 2 § hållbarhetslagen ett ämne eller föremål som innehavaren gör sig av med eller avser eller är skyldig att göra sig av med, dock inte ett ämne som avsiktligt har manipulerats eller kontaminerats för att anses som avfall. Med restprodukt avses enligt samma bestämmelse ett ämne som inte är den eller de slutprodukter som en produktionsprocess direkt ska producera eller är huvudsyftet med processen och där produktionsprocessen inte avsiktligt ändrats för att producera ämnet. Den 1 juli 2019 träder två nya bestämmelser i hållbarhetsförordningen i kraft med betydelse för bedömningen. Av 3 a § första stycket framgår att ett ämne ska anses vara en sådan slutprodukt eller ett sådant huvudsyfte med en produktionsprocess som avses i 1 kap. 2 a § hållbarhetslagen om processen normalt är optimerad för att producera ämnet. Av 3 a § andra stycket framgår att även ett sådant ämne som en produktionsprocess normalt inte är optimerad för att producera ska anses vara

en slutprodukt eller huvudsyftet med processen vid vissa förutsättningar. Av 3 b § framgår att de ämnen som anges i bilaga IX punkterna e, f och h–o i förnybartdirektivet alltid ska ses som restprodukter. Bestämmelsen avser de ämnen som räknas upp i de nämnda punkterna och gäller inte för ämnen som i sig skulle kunna omfattas av punkten men som inte räknas upp. Sådana ämnen ska bedömas enligt 3 a §.

Genom det ändrade regelverket kommer vissa råvaror som i dag anses uppfylla definitionen av restprodukt inte längre att göra det, det gäller bl.a. för PFAD (palm fatty acid distillate¹⁸) och teknisk majsolja. Att råvarorna inte längre anses uppfylla definitionen av restprodukt innebär att det ställs krav på att de ska spåras tillbaka till odling av råvaran, att råvaran ska uppfylla markkriterierna samt att växthusgasutsläpp ska räknas fr.o.m. odling av råvaran vilket ger betydligt högre växthusgasutsläpp. Det innebär att biodrivmedel från dessa råvaror kommer minska kraftigt eller försvinna från marknaden.¹⁹

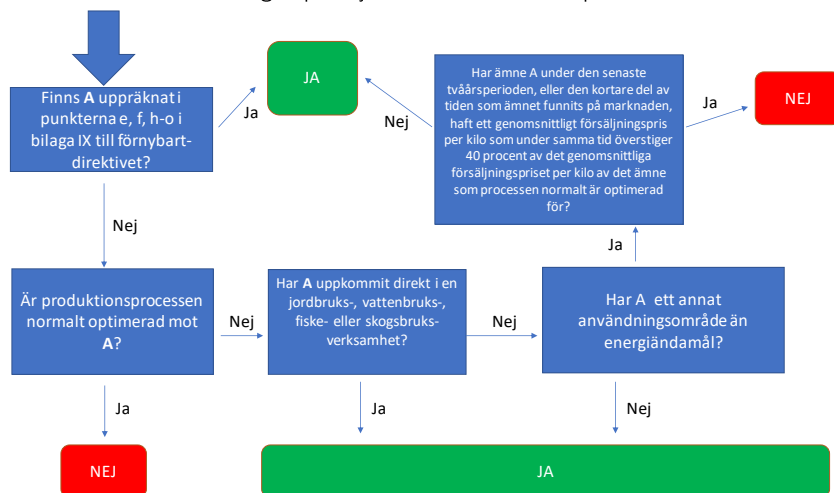
Regleringen i 3 a–3 b §§ hållbarhetsförordningen är teknisk och kan vara svår att följa. Figur 6.5 ger en schematisk bild av hur prövningen går till.

¹⁸ PFAD uppstår i produktionen av palmolja för livsmedel och består av oätliga fettsyror.

¹⁹ Se prop. 2016/17:217, s. 19 ff.

Figur 6.5 Utgör ämne A en restprodukt?

Bedömningen påbörjas i rutan under blockpilen



6.5.2 Beräkning av livscykelutsläpp av växthusgaser

Klimatnyttan från användning av biodrivmedel kan beräknas på olika sätt, beroende på om beräkningen avser innehållet av fossilt kol i bränslet eller om uppströmsutsläppen från produktion av drivmedlet räknas med. Vad gäller flygbränsle är det även möjligt att ta med höghöjdseffekter i beräkningen (se avsnitt 5.2.1).

Beräkningar utifrån innehållet av fossilt kol

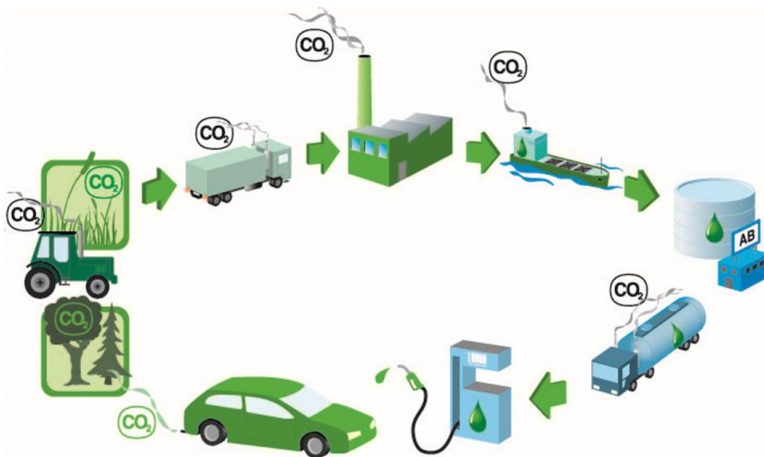
Om hänsyn endast tas till innehållet av fossilt kol i bränslet har flygfotogen enligt de nationella emissionsfaktorerna ett utsläpp på 71,5 gCO₂/MJ.²⁰ Biodrivmedel innehåller inte något fossilt kol och anses därmed ha noll utsläpp vid förbränning. Den svenska koldioxidskatten är baserad på denna metod. Detsamma gäller vid rapportering av utsläpp av växthusgaser enligt klimatkonventionen och vid användning av biobränslen i utsläppshandelssystemet EU ETS. Detta är naturligt då de utsläpp som uppkommit vid produktionen av bränslet rapporteras för respektive sektor.

²⁰ Se länk till nationella emissionsfaktorerna på Naturvårdsverket, 2018b.

Vad innebär en beräkning av livscykelutsläpp?

En beräkning av livscykelutsläpp innebär att alla utsläpp i produktionskedjan räknas ihop, dvs. de utsläpp som skett för att ta fram råvaran, producera bränslet, alla ingående transporter samt förbränning av bränslet (se figur 6.6 för beräkning av livscykelutsläpp för biodrivmedel). De utsläpp som sker innan förbränning av bränslet brukar kallas för uppströmsutsläpp. För biodrivmedel anses utsläppen vid förbränning av bränslet vara noll. Livscykelanalyser kan genomföras med olika metoder och resultatet är beroende av vilken metod som används. I synnerhet har det betydelse hur utsläpp allokeras mellan olika produkter i anläggningen. Det har också betydelse om s.k. systemutvidgning används. Systemutvidgning innebär att indirekta effekter från användning av biprodukter, förändrad markanvändning och hantering av restprodukter och avfall räknas med i beräkningen. Beräkningar med systemutvidgning kan ge negativa utsläpp om samprodukter från processen ger en positiv klimatpåverkan, men i de flesta fall blir utsläppen något högre.²¹

Figur 6.6 Beräkning av livscykelutsläpp för biodrivmedel



Källa: Energimyndigheten.

²¹ Trafikskottet, 2018.

Livscykelutsläpp från fossila drivmedel

I huvudsak består livscykelutsläppen för fossila drivmedel av utsläpp från utvinning av råolja, raffinering av råolja till drivmedel samt förbränning av bränslet. Utsläppen varierar mellan olika råoljefält och olika raffinaderier. En av de mer omfattande rapporterna visar att uppströmsutsläpp varierar mellan 7,2 gCO₂e/MJ för norska oljefältet Gullfaks upp till 32,5 gCO₂e/MJ för nigerianska oljefältet Forcados. EU-genomsnittet för uppströmsutsläpp låg enligt studien på 15 gCO₂e/MJ.²² Om utsläppen från förbränning på 71,5 gCO₂e/MJ räknas med blir EU-genomsnittet 86,5 gCO₂e/MJ. Hur det fossila drivmedlet producerats har med andra ord förhållandevis stor betydelse för livscykelutsläppen. I det globala utsläppssystemet Corsia kommer fossil flygfotogen anses ha ett livscykelutsläpp på 89 gCO₂e/MJ. Klimatpåverkan från flygets höghöjdseffekter ingår inte i detta värde. I utredningens beräkningar används 89 gCO₂e/MJ.

Förnybartdirektivets regelverk för beräkning av livscykelutsläpp

I europeisk rätt finns regler för beräkning av livscykelutsläpp från biodrivmedel i förnybartdirektivet. Reglerna har i huvudsak genomförts genom Statens energimyndighets föreskrifter om hållbarhetskriterier för biodrivmedel och flytande biobränsle (STEMFS 2011:2). Vid beräkningen kan antingen de faktiska utsläppen beräknas eller så används normal- och delnormalvärden som är konservativa uppskattningar över utsläppen från ett antal uppräknade produktionskedjor respektive steg i produktionskedjan. Regelverket är komplicerat, i synnerhet vad gäller hur beräkningen ska göras när en process eller anläggning ger upphov till flera produkter. Utsläpp ska då fördelas mellan bränslet och en eller flera samprodukter efter deras energiinnehåll.²³ Om en process ger upphov till restprodukter ska utsläpp inte allokeras till restprodukten utan endast till de produkter och samprodukter som producerats. Det betyder omvänt att om biodrivmedel produceras av en restprodukt ska inte de utsläpp som uppkommer vid odling eller omvandlingsprocess räknas med, utan beräkningen av utsläpp börjar där restprodukten uppkommer. Det samma gäller för biodrivmedel som produceras av avfall.

²² Kommissionen, 2015b.

²³ Energimyndigheten, 2012.

Beräkning av utsläppsminskning

Biodrivmedel ska ha en viss minsta utsläppsminskning jämfört med användning av fossilt bränsle för att anses som hållbara enligt förnybartdirektivet. Beräkningen görs mot ett fossilt jämförelsevärde som i det omarbetade förnybartdirektivet höjs från 83,8 gCO₂e/MJ till 94 gCO₂e/MJ. Ett biodrivmedel med 50 procent utsläppsminskning har därför olika utsläpp beroende på vilket jämförelsevärde som används. För att undvika förvirring anges därför alla utsläpp i gCO₂/MJ i denna rapport.

Utsläpp från indirekt ändrad markanvändning

En uppmärksammas fråga är utsläpp från s.k. indirekt ändrad markanvändning. Detta ska skiljas från direkta markanvändningseffekter, t.ex. att det uppstår växthusgasutsläpp om en skog avverkas för att bereda marken till att odla grödor som sedan används till biodrivmedel. Den typen av utsläpp är en del av växthusgasmetodiken i förnybartdirektivet som beskrivs ovan. Därutöver innebär markkriterierna att det inte är tillåtet att t.ex. avverka regnskog för att odla oljepalm till biodrivmedelsproduktion.

Indirekt ändrad markanvändning avser de effekter som uppstår av ökad markanvändning i andra sektorer till följd av ökad efterfrågan på råvara till biodrivmedel. Ett exempel kan vara att användning av hållbart odlad palmolja till biodrivmedel kan leda till ökad odling av ohållbart odlad oljepalm för att förse sektorer som saknar hållbarhetskrav med palmolja. Indirekta effekter kan uppstå vid all markanvändning, men har framförallt diskuterats för biobränslen från grödor. Indirekta markanvändningseffekter ingår inte i beräkningsmetodiken i förnybartdirektivet.

Av artikel 26.2 i det omarbetade förnybartdirektivet framgår att kommissionen senast 1 februari 2019 ska ta fram en delegerad akt för att komplettera direktivet genom att fastställa kriterier för certifiering av biobränslen med låg risk för indirekt ändring av markanvändning och för fastställande av råvaror med hög risk för indirekt ändring av markanvändning. Kommissionen ska även ta fram en rapport i frågan. Se även avsnitt 3.5 om förnybartdirektivet och kravet på andel förnybar energi i transportsektorn.

Studier av livscykelutsläpp från biojetbränsle

Det har gjorts ett antal studier på global nivå för att beräkna utsläppen för att producera biojetbränsle från olika processvägar och olika råvaror.²⁴ Det är dock svårt att jämföra studier eftersom beräkningsmetoden skiljer sig åt mellan olika studier och utsläppen är beroende av vilken råvara och processenergi som används. Fler analyser enligt förnybartdirektivets metod har genomförts för vägtrafikbränslen. Eftersom biojetbränsle i allt väsentligt har liknande utsläpp som produktion av biodiesel med samma teknik är det rimligt att använda dessa studier.

Utsläpp från produktion av HEFA och samprocessning

Det biojetbränsle som använts i Sverige hitintills, dvs. HEFA från restprodukter och avfall, har haft utsläpp omkring 16 gCO₂e/MJ (i vissa fall något mer p.g.a. högre transportutsläpp). Värdet ska ses i ljuset av att produktionen är mycket begränsad. Det är rimligt att anta att utsläppen kommer sjunka mot de värden som gäller för HVO när produktionen blir mer storskalig, samt vissa ytterligare utsläpp för de extra processteg som krävs för att uppfylla standarden. Studier av HVO för svenska förhållanden där produktion sker genom samprocessning har visat på utsläpp runt 6 gCO₂e/MJ för användning av tallolja och lignin samt 8 gCO₂e/MJ vid användning av pyrolysolja från sågspån.²⁵ För den HVO som användes i Sverige 2017 var utsläppet runt 8 gCO₂e/MJ för produktion från slakteriavfall, endast marginellt högre för använd matolja och omkring 30–35 gCO₂e/MJ för raps och palmolja.²⁶ Det är sannolikt att det finns anläggningar med högre utsläpp än så, vars produkter inte kommer till Sverige.²⁷ Det bedöms sammantaget som rimligt att anta att utsläppen för HEFA kommer att sjunka till mellan 8–12 gCO₂e/MJ när produktionen ökar och att detta intervall bör kunna nås under första halvan av 2020-talet. Detta förutsätter att produktionen kommer från restprodukter och avfall samt att produktionsanläggningen har låga processutsläpp.

²⁴ Se de Jong, 2018.

²⁵ Becker, Björnsson, & Börjesson, 2017.

²⁶ Energimyndigheten, 2018.

²⁷ Jämför t.ex. med de typiska värden för växthusgasutsläpp som anges för HVO i bilaga V till förnybartdirektivet, vilka är betydligt högre än ovan nämnda.

För att ytterligare minska utsläppen krävs åtgärder som i dag inte är demonstrerade i större kommersiell skala, såsom användning av förnybar vätgas eller infångning och lagring av koldioxid (CCS) på anläggningen. Preem har ett i närtid planerat projekt för förnybar vätgas vid raffinaderiet i Göteborg och även planer på ett projekt för CCS på raffinaderiet i Lysekil.²⁸

Utsläpp från övriga biodrivmedel

Det har gjorts flera studier över utsläppen för FT-diesel. För svenska förhållanden är utsläppen vid användning av skogsflis ungefär desamma som för HVO från tallolja. Vad gäller Alcohol to Jet finns inga tillgängliga studier för svenska förhållanden, men studier av etanolproduktion från lignocellulosa visar på låga utsläpp.²⁹ Det går dock inte att rakt av översätta dessa studier till vad som gäller för Alcohol to Jet. En svårighet med att bedöma utsläppen för denna processväg är att utbytet av biojetbränsle är förhållandevis lågt och det får då stor betydelse hur utsläpp allokeras mellan olika rest- och samprodukter på anläggningen. För integrerade system kan utsläppen enligt uppgifter till utredningen vara omkring 16 gCO₂e/MJ eller lägre, beroende på om det bedöms som lönsamt att genomföra insatser för att minska utsläppen.³⁰

6.5.3 Biodrivmedel kan spåras på flera olika sätt

Det finns flera sätt att spåra ett parti biodrivmedel från odling av råvara till användning av bränslet. Med parti menas en mängd råvara eller bränsle som har samma hållbarhetsegenskaper (t.ex. samma växthusgasutsläpp). Vad som sägs nedan om bränslen gäller även för råvaror (t.ex. ett parti vete). Normalt görs uppdelningen i tre metoder: fysisk segregering, massbalans och ”book and claim”.

- Fysisk segregering innebär att drivmedelsleverantören måste visa att ett visst parti biodrivmedel är samma parti som beskrivs i dokumentationen om hållbarhetsegenskaperna. Det kräver att varje parti hålls separerat.

²⁸ Preem, 2018.

²⁹ Becker, Björnsson, & Börjesson (2017) och Börjesson, Ahlgren, Lundgren, & Nyström (2016).

³⁰ Intervju med Swedish Biofuels.

- Massbalans innebär att drivmedelsleverantören ska visa att partiet med bränsle har tagits från en blandning till vilket ett bränsle med samma hållbarhetsegenskaper tillförts, och att inte mer biobränsle med dessa hållbarhetsegenskaper tagits ut från blandningen. Det är tillåtet att blanda partier med olika hållbarhetsegenskaper, t.ex. i en cistern.
- ”Book and claim” innebär att drivmedelsleverantören ska visa att ett parti biobränsle med de hållbarhetsegenskaper som dokumentationen anger har producerats och att dokumentationen inte kommer att användas för något annat parti biobränsle. Ett exempel på book and claim-system är ursprungsgarantier för el.

Reglering av massbalans i 14 § hållbarhetsförordningen

Av artikel 18.1 förnybartdirektivet följer att de ekonomiska aktörerna som omfattas av hållbarhetskriterierna ska använda ett massbalanssystem som:

1. medger att partier med råvaror eller biobränslen med olika hållbarhetsegenskaper kan blandas,
2. kräver att information om hållbarhetsegenskaperna hos och storleken på de partier som avses i 1 förblir kopplad till blandningen, och
3. fastställer att summan av alla partier som tas från blandningen ska beskrivas ha samma hållbarhetsegenskaper, i samma mängder, som summan av alla partier som har tillförts blandningen.

Artikeln har genomförts i 14 § hållbarhetsförordningen som har samma lydelse som direktivet. Artikel 18.1 utgör inte en fullständig harmonisering av massbalansmetoden och medlemsstaterna har ett bedömnings- och manöverutrymme när de mer i detalj ska bestämma vilka konkreta villkor som måste uppfyllas av de massbalanssystem som de ekonomiska aktörerna ska inrätta.³¹ Av 3 kap. 2–5 §§ Statens Energimyndighets föreskrifter om hållbarhetskriterier för biodrivmedel och flytande biobränslen (HBKFS 2011:2) framgår närmare regler om det massbalanssystem aktörerna ska använda.

³¹ Se dom av den 22 juni 2017, E.ON Biofor Sverige, C-549/15, EU:C:2017:490, p. 39–40.

7 Marknaden för biojetbränsle

7.1 Inledning

Syftet med detta kapitel är att ge en översikt över kostnader och produktionskapacitet för de processvägar som beskrivs i kapitel 6 samt beskriva något om marknaden för biojetbränsle över olika tids-horisonter.

För en generell översikt om biodrivmedel rekommenderas SOU 2013:84 *Fossilfrihet på Väg* med tillhörande underlagsrapporter samt Trafikutskottets rapport 2017/18:RFR13 *Fossilfria drivmedel för att minska transportsektorns klimatpåverkan*. Mer detaljerade studier finns bl.a. tillgängliga på hemsidan för kunskapscentrumet *f3 Svenskt kunskapscentrum för förnybara drivmedel* (www.f3centre.se). För mer information om kostnader och produktionskapacitet för biojetbränsle rekommenderas de Jongs avhandling *Green Horizons – On the production costs, climate impact and future supply of renewable jet fuel* (2018). Vad gäller kostnader för biojetbränsle rekommenderas Kommissionens rapport *Sub Group on Advanced Biofuels – Cost on Biofuels* (2017a).

7.2 Global användning av biobränsle

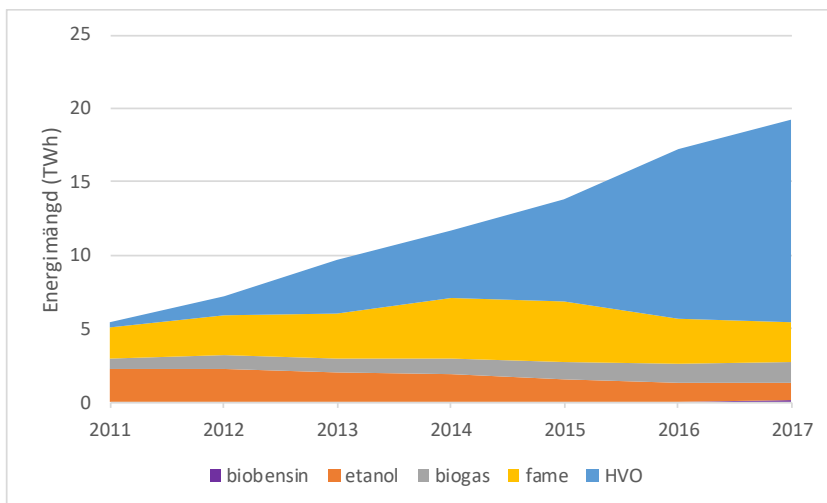
Uppskattningar över den globala potentialen för bioenergi varierar stort. I en sammanställning från IPCC varierar potentialen från noll till över 1 500 exajoule (EJ) per år. Spridningen beror till stor del på olika antaganden kring befolkningsutveckling, ekonomisk och teknisk utveckling, efterfrågan på mat, foder och fibrer (inklusive förändrad kost), klimatförändringar, degradering av mark och vattenbrist. Efter hänsyn till ekologiska och ekonomiska restriktioner menar IPCC att biomassa kan komma att bidra med mellan 100 och

300 EJ/år (primärenergi) till energisystemet runt 2050.¹ Detta kan jämföras med den totala bioenergitillförseln 2008 på 50 EJ, vilket utgjorde 10 procent av världens totala primärenergitillförsel. Det kan också jämföras med användningen av biomassa för mat, foder och fiber som motsvarade cirka 220 EJ. Dagens biodrivmedel baseras till största delen på jordbruksgrödor. För att undvika konflikter om markanvändning riktas allt mer fokus mot biodrivmedel från restprodukter från jord- och skogsbruk och dess värdekedjor. Internationella energirådet (IEA) räknar med att om 10 respektive 25 procent av världens restprodukter från jord- och skogsbruk kan användas till andra generationens biodrivmedel skulle det till 2030 motsvara 5,2–7,4 respektive 13,0–23,3 EJ/år beroende på drivmedel, eller 4,1–5,8 procent respektive 10,3–14,8 procent av den prognosticerade efterfrågan på drivmedel 2030.²

7.3 Användning av biodrivmedel i Sverige

Användningen av biodrivmedel i Sverige har gått starkt framåt de senaste åren, framförallt genom ökad användning av HVO (se figur 7.1).

Figur 7.1 Användning av biodrivmedel i Sverige 2011–2017



Källa: Energimyndigheten, 2018.

¹ Edenhofer, Ramón Pichs Madruga, & Sokona, 2011.

² International Energy Agency, 2010.

Eftersom standarden för flygfotogen inte tillåter inblandning av varken fame eller etanol är det framförallt användningen av HVO som är intressant för denna utredning. Under 2017 utgjordes råvarubasen för den HVO som rapporterades till Energimyndigheten av 39 procent PFAD (palm fatty acid distillate)³, 38 procent slaktavfall, 11 procent råttallolja, 5 procent palmolja samt mindre mängder teknisk majsolja, raps, soja och korn. De största ursprungsländerna för råvaran var Indonesien (31 procent) och Malaysia (12 procent) där palmolja och PFAD kommer från och i övrigt ett antal olika länder från framförallt Europa. Sverige var ursprungsland för ungefär 5 procent av råvaran till HVO, huvudsakligen från tallolja.⁴

7.4 Initiativ och styrmedel för biojetbränsle

Det finns ett flertal initiativ för ökad användning av biojet, som även om det rör sig om mindre volymer har haft stor betydelse för att demonstrera fungerande leveranskedjor och visa på att användningen skulle kunna byggas ut. Bl.a. projekt i Oslo och Karlstad har blivit uppmärksammade.⁵ I detta avsnitt redogörs för tidigare och pågående initiativ samt något om planer på nya styrmedel.

7.4.1 Branschinitiativ

Ett flertal initiativ från relevanta branschaktörer har de senaste åren introducerats för att främja användning av biojetbränsle.

Kommissionen har initierat två projekt: European Advanced Biofuels Flightpath (EUABF) samt Initiative Towards Sustainable Kerosene For Aviation (ITAKA). Det första projektet inleddes 2011 i samarbete med bl.a. Airbus, ett antal flygbolag och ett antal biobränsleproducenter. Syftet var att främja biojet med målet att användningen i EU skulle uppgå till 2 miljoner ton 2020.⁶ Syftet med det andra projektet, ITAKA, var att stödja utveckling av biojet i

³ PFAD uppstår i produktion av palmolja för livsmedelsindustrin.

⁴ Energimyndigheten (2018). Se även Ahlgren, Björnsson, Prade, & Lantz (2017) för en genomgång av importströmmar för råvaror.

⁵ IRENA (2017), s. 12.

⁶ Biofuels Flightpath (2018).

Europa med målet att utveckla en fullständig värdekedja och producera tillräckligt med biodrivmedel för att kunna testa infrastruktur och faktisk användning i flyg. Projektet inriktade sig framförallt på användning av *Camelina* (oljeådra) och använd matolja. HEFA som producerats av Neste i projektet användes sedan i flera andra initiativ, bl.a. i flygningar från Gardermoen och Karlstad flygplats.⁷

På nordisk nivå finns Nordic Initiative for Sustainable Aviation (NISA) som är ett samarbete mellan ett större antal nordiska flygbolag, flygplatser och transportmyndigheter samt Airbus, Boeing och ett antal branschföreningar. Syftet är att samla aktörer för att hitta de bästa lösningarna för en ökad användning av biojetbränsle.⁸

Ett av de första initiativen i världen för att demonstrera användning av biojet i befintlig infrastruktur skedde på Karlstads flygplats 2014 genom ett samarbete mellan Karlstad flygplats, Karlstad kommun, Air BP och nederländska SkyNRG. Syftet var att demonstrera användning av flygbränsle samt visa på möjligheterna att producera biojetbränsle lokalt.

7.4.2 Norge inför en kvotplikt från och med 2020

Norge är ett av de länder som tidigast använde biojetbränsle. På Oslos flygplats har biodrivmedel blandats in sedan januari 2016, men det har funnits utmaningar med stabila leveranser.⁹

Av norska budgetpropositionen för 2019 framgår att en kvotplikt på 0,5 procent avancerade biodrivmedel ska införas på flygfotogen från och med 1 januari 2020. Med avancerade biodrivmedel avses biodrivmedel från de råvaror som anges i bilaga IX till förnybartdirektivet. Försvarets användning undantas. De närmare detaljerna om hur plikten ska fungera kommer att föreskrivas av regeringen.¹⁰ Av konsekvensanalysen till regeringens förslag framgår bl.a. att det norska Samferdseldepartementet anser att förslaget följer de krav som följer av Chicagokonventionen, Norges bilaterala luftfartsavtal och EES-avtalen.¹¹ Av den norska regeringens nationella transportplan

⁷ Itaka, 2016.

⁸ Nordic Initiative for Sustainable Aviation, 2018.

⁹ Det Kongelige Samferdseldepartement, 2017.

¹⁰ Det Kongelige Klima- och Miljødepartement, 2018.

¹¹ Miljødirektoratet, 2018.

för 2018–2029 framgår att målet är att ha 30 procents inblandning till 2030, i linje med tillgången på certifierat biojetbränsle och tekniska begränsningar.¹²

7.5 Betalningsvilja hos konsumenter och företag

7.5.1 Betalningsvilja enligt forskningsstudier

Även om forskningsunderlaget är begränsat indikerar ett par studier från de senaste åren att resenärer är villiga att betala mer för att flyga med biojet. Den extra betalningsviljan är dock inte tillräcklig för att täcka det dyrare priset på biojetbränsle.

En studie från 2017 visade att den genomsnittliga betalningsviljan för att flyga med biojet bland amerikanska privatresenärer är 13 procent högre än betalningsviljan för att flyga med fossilt bränsle.¹³

I ett forskningsprojekt från Sveriges Lantbruksuniversitet undersöktes betalningsviljan hos organisationer för att köpa flygresor med användning av biojetbränsle. Studien genomfördes genom enkäter och undersökte betalningsviljan för att flyga med 50 procent biodrivmedel. Slutsatsen var att den totala genomsnittliga prispremien uppgick till 11,9 procent av baspriset på flygningar, vilket inte är tillräckligt högt för att täcka de faktiska kostnaderna för att använda 50 procent biodrivmedel. En tredjedel av de svarande rapporterade tillräckligt hög betalningsvilja för att täcka kostnaderna för att använda biojet till nuvarande pris. Organisationer med resepolicy att alltid välja den billigaste biljetten hade lägre betalningsvilja. Författarna bedömde att betalningsviljan för frivilliga åtgärder inte är tillräcklig för att skapa efterfrågan på biojetbränsle i Sverige, utan det krävs andra politiska instrument för att ge långsiktig förutsägbarhet och efterfrågan.¹⁴

Under 2017 gjorde Finnair en liknande enkätundersökning. Runt hälften av de svarande kunde tänka sig att betala 20 euro extra för en enkelresa inom Europa för att reducera utsläpp av växthusgaser. En femtedel kunde tänka sig att betala mer än 20 euro. Från 2019

¹² Det Kongelige Samferdseldepartement, 2017, s. 240.

¹³ Thelle, Möller, Danielsson, & Larsson, 2018.

¹⁴ Goding, Andersson-Franko, & Lagerkvist, 2018.

introducerar Finnair möjligheten att betala extra för ökad inblandning av biodrivmedel.¹⁵

7.5.2 Möjlighet till frivilliga inköp av biojetbränsle

Fly Green Fund

Fly Green Fund är en ekonomisk förening som startades 2015 för att ge möjlighet för flygresenärer att betala för biojetbränsle. Tjänsten fungerar genom att en summa betalas in till föreningen. Det är frivilligt vilken summa som betalas men organisationen ger information om hur mycket som i genomsnitt behövs för att täcka en timmes flygtid. Det är inte möjligt att ge någon exakt kostnad eftersom priset per liter bestäms i efterhand och att bränsleförbrukningen bl.a. beror på flygplanstyp. Företag kan ha ett avtal med fonden och gör då överenskommelse om hur stor del av utsläppen som ska täckas av inköp av biojet. Av fondens medel går som huvudregel 75 procent till inköp av biojetbränsle och 25 procent till projekt och initiativ som bidrar till produktion i Norden. Det är dock möjligt för kunden att välja att alla medel ska gå till inköp av biojet.¹⁶ Under 2016 fick Fly Green Fund in pengar för att upphandla cirka 457 ton biojetbränsle, motsvarande 0,3 procent av allt flygbränsle som tankades i Sverige det året.¹⁷

BRA Flyg

Flygbolaget BRA Flyg har ett program för ökad användning av biodrivmedel genom i huvudsak två vägar. För företag som vill öka inblandningen finns gröna avtal som innebär att en viss andel av resorna sker med biojetbränsle. Det är upp till företagen att bestämma hur stor del av bränsleanvändningen som ska utgöras av biodrivmedel. Ett antal företag har gröna avtal och bolaget ser att det är en växande sektor. Den andra vägen är en biojetbränslebiljett på 300 kronor för inrikesresor. Denna möjlighet används framförallt av privata resenärer. Ungefär 1 procent av kunderna köper biljetten med

¹⁵ Finnair, 2018.

¹⁶ Fly Green Fund, 2018.

¹⁷ Thelle, Möller, Danielsson, & Larsson, 2018.

biojetbränsle. Utöver detta använder flygbolaget själva fem procent biodrivmedel för egna tjänsteresor. Tankning av biojetbränsle sker på Halmstads flygplats.¹⁸

7.6 Kostnader och produktionspotential

7.6.1 Produktionskostnader för biojetbränsle

I detta avsnitt diskuteras produktionskostnader och produktionspotential för de processvägar som beskrivs i avsnitt 6.3.

Hur beräknas produktionskostnaden för biojetbränsle?

De stora kostnadsposterna för produktion av biojetbränsle är råvarukostnad och investeringskostnad för anläggningen. Råvarukostnaden är beroende av efterfrågan i andra sektorer och till viss del av logistikkostnader för att samla in och frakta råvaran till anläggningen. Investeringskostnaden är beroende av vilken typ av anläggning det rör sig om och kostnader för finansiering, inklusive vilken avkastning på investeringen som förväntas. Eftersom biojetbränsle är en av flera produkter som produceras i en anläggning har utbytet av biodrivmedel i processen och värdet på övriga produkter och samprodukter stor betydelse.¹⁹

Det finns flera utmaningar med att beräkna kostnader och jämföra kostnader mellan olika studier.

- Det finns betydligt mer underlag för teknologier som nått ett senare utvecklingsstadium tekniskt och marknadsmässigt. För biojetbränsle fokuserar merparten av tillgängliga studier på certifierade processvägar.
- Det är svårt att jämföra studier eftersom ingångsvärdena ofta skiftar beroende på var studien gjorts och beräkningsmetod.

¹⁸ Intervju med Bra Flyg.

¹⁹ Kommissionen, 2017a.

- Merparten av alla studier baseras på en anläggning i fullskala där det varit möjligt att dra nytta av lärdomar från tidigare anläggningar (n:te-anläggning). Historiskt har investeringskostnaden underskattats och utbytet av biodrivmedel överskattats jämfört med faktiska anläggningar. Eftersom biojetbränsle är en ny industri är det rimligare att titta på kostnaden för en första kommersiell anläggning om det inte finns några faktiska anläggningar byggda.
- Det varierar om studier tittat på en fristående anläggning eller om det gjorts beräkningar där kostnaderna kunnat sänkas genom att t.ex. dra nytta av existerande anläggningar och infrastruktur samt samproduktion med biodrivmedel för vägtransporter.

Studier av produktionskostnad för olika typer av biojetbränsle

Av tabell 7.1 framgår uppskattade kostnader för ett flertal olika processvägar och råvaror. De studier som använts är de Jong (2018) och Kommissionen (2017a) från EU-projektet *Sub Group on Advanced Biofuels (SGAB)*. Det är viktigt att påpeka att produktionskostnad inte är detsamma som det pris som köparen betalar, vilket diskuteras i avsnitt 7.6.2.

Tabell 7.1 Produktionskostnader från globala studier

Process- väg	Råvara	Råvarukostnad EUR/MWh (sk = skog jb = jordbruk)	Prod. kostnad EUR/MWh	Ung. produktions- kostnad kr/liter	Studie
HEFA		40–60	80–90	8–9	SGAB ²⁰
HEFA	Använd matolja	73	104	10	de Jong ²¹
FT	Rester från skogs- resp. jordbruk	17 (sk) – 38 (jb)	137–198	14–20	de Jong
FT		10–20	110–140	11–14	SGAB
SIP	Socketer	65–85	110–140	11–14	SGAB
AtJ	Socketer	17 (sk) – 38 (jb)	187 – 280	19–28	de Jong
HTL	Rester från skogs- resp. jordbruk	17 (sk) – 38 (jb)	76 – 104	8–10	de Jong
Pyrolys	Rester från skogs- resp. jordbruk	17 (sk) – 38 (jb)	108 – 148	11–15	de Jong

HEFA, HEFA+ och samprocessning

Studierna visar en kostnad runt 8 till 10 kronor per liter, främst beroende av råvarukostnaden. Det är osäkert om certifiering av HEFA+ kommer ge några väsentliga kostnadssänkningar, då de processer som krävs för att certifiera drivmedlet begränsar potentialen. Vätebehandling är en mogen teknik med låg potential för minskade kostnader över tid. Vad gäller samprocessning saknas publicerade studier. Om ett befintligt raffinaderi används är råvarukostnaden, som är densamma som för HEFA, den stora kostnaden.

Potential för produktion

Det biojetbränsle som använts i Norden har varit HEFA från Altair i Kalifornien och Nestes anläggning i Finland. Neste planerar att väsentligt öka HEFA-produktionen när den befintliga HVO-anläggningen i Singapore byggs ut. Kapaciteten förväntas bli flera hundratusen kubikmeter HEFA till 2022. Innan dess kommer bolaget

²⁰ Kommissionen, 2017a, s. 52 ff. och Kommissionen, 2017b, s. 87–88.

²¹ de Jong, 2018, s. 56.

producera mindre mängder (omkring 125 000 kubikmeter 2021).²² Preem planerar för en HEFA-produktion på omkring 300 000 kubikmeter i samband med en utbyggnad vid raffinaderiet i Göteborg till 2022.²³ Det finns betydligt fler projekt globalt som avser utbyggd kapacitet för HVO-produktion till vägsektorn, där anläggningen också skulle kunna producera HEFA om betalningsviljan var tillräcklig.

En nackdel med HEFA är att råvarubasen är begränsad och har ett förhållandevis högt pris. Kostnaden för vegetabiliska oljor har historiskt sett följt oljepriset vilket gör att den relativa prisskillnaden gentemot fossilt flygbränsle torde bestå oavsett eventuella fluktuationer i oljepriset. Vissa billigare råvaror har hållbarhetsrisker som kan begränsa acceptansen, i synnerhet palmolja. Internationella energiorganet Irena bedömer att HEFA kan vara en bra grund för att skapa en marknad men att det på längre sikt är mindre sannolikt att det kommer vara den dominerande tekniken.²⁴

Vad gäller samprocessning bedöms det vara en nyckelstrategi för att uppgradera biooljor från t.ex. pyrolys eftersom kostnaden minskar radikalt när befintliga raffinaderier kan användas. Se avsnittet nedan om termokemiska processvägar. Det finns utmaningar, bl.a. vad gäller i vilken utsträckning råvaran måste bearbetas innan den processas och i vilken utsträckning raffinaderiet behöver anpassas.²⁵

Den begränsade råvarubasen gäller även i ett nordiskt perspektiv där intresset är som störst för att använda skogliga restprodukter. Det finns nya projekt där Preem bl.a. samarbetar med Renfuel och Rottneros om användning av flytande lignin och med Setra om att använda pyrolysolja från sågspån.²⁶ En del av dessa oljor kommer sannolikt användas i samprocessning. Inom ramen för forskningscentrumet f3 planeras ett projekt för att identifiera råvaror och uppskatta potentialen för inhemska och nordiska råvaror för HVO.²⁷ Som beskrivs i avsnitt 6.3 är det inte tillåtet att använda andra råvaror än vissa oljor och fetter enligt standarderna för HEFA och samprocessning. Det kan därför komma att ta tid innan biodrivmedel från andra råvaror allokeras till flygsektorn.

²² Intervju med Neste.

²³ Intervju med Preem.

²⁴ IRENA, 2017.

²⁵ IRENA, 2017.

²⁶ Intervju med Preem.

²⁷ f3 Svenskt kunskapscentrum för förnybara drivmedel, 2019.

Termokemiska processvägar: Fischer Tropsch, pyrolysis och HTL

Studierna för FT-produktion visar på produktionskostnader kring 11–20 kronor per liter. Vad gäller skillnaden mellan de Jong och SGAB har det framförallt att göra med det beräknade utbytet i processen.²⁸ Investeringskostnaden är hög men råvarukostnaden betydligt lägre än för HEFA om ekonomiskt lågvärdiga produkter som restprodukter från skogs- och jordbruk används.²⁹ Förgasningstekniken har demonstrerats, bl.a. av svenska projektet Gobigas. Det finns dock få erfarenheter av färdiga pilotprojekt som kan ge bättre data om de faktiska kostnaderna. De anläggningar som nu är planerade eller under uppbyggnad förväntas ge bättre kostnadsuppskattningar. Det finns sannolikt en betydande kostnadsskillnad mellan en första kommersiell anläggning och en n:te-anläggning. De Jong uppskattar att kostnaden för en första kommersiell anläggning kan vara mellan 57 och 82 procent högre.³⁰

Studier för pyrolysis och HTL visar på förhållandevis låga kostnader. Teknologin är dock i ett tidigt utvecklingsstadium, i synnerhet HTL, och det är tveksamt om det går att dra några slutsatser från vad som är känt i dag.³¹ Pågående och kommande forsknings- och pilotprojekt förväntas ge bättre kunskap om kostnaderna.

Potential för produktion

Demonstrationsanläggningar för Fischer Tropsch utvecklas i ett antal projekt för biojetbränsle. Fulcrum Bioenergy som är baserade i USA planerar att producera FT-bränslen från hushållsavfall.³² I maj 2018 påbörjades byggnationen av en anläggning som förväntas driftsättas 2020 och producera ungefär 40 000 kubikmeter drivmedel.³³ Bolaget har som långsiktig plan att öka produktionen med fler anläggningar till en kapacitet på ungefär 1,1 miljoner kubikmeter. Red Rock Biofuels använder också FT-processen men råvaran är restprodukter från skogsbruk och massaindustri. Bolagets planerade anläggning förväntas ha en kapacitet på 45 000 kubikmeter per år.³⁴

²⁸ Kommissionen, 2017a, s. 60.

²⁹ IRENA, 2017.

³⁰ de Jong, 2018.

³¹ Kommissionen, 2017a, s. 49.

³² Biodrivmedel från fossilt avfall utgör inte biodrivmedel enligt svensk rätt (se avsnitt 6.3).

³³ Fulcrum Energy Sierra Plant, 2018.

³⁴ IRENA, 2017.

Båda företagen har mottagit stöd av amerikanska försvarsdepartementet.

För FT-produktion finns en utmaning i de höga investeringskostnaderna. Avsättningsmarknaden för de andra produkter och den värme som produceras i anläggningen har också stor betydelse. Samtidigt finns en långsiktig fördel i möjligheten att kunna använda ett brett spektrum av råvaror. I synnerhet i ett nordiskt perspektiv är FT en lovande teknologi till följd av de goda möjligheterna att använda restprodukter från skogen.

För pyrolys och HTL finns inte lika bra kunskapsunderlag. Syre-innehållet i bioolja från fast pyrolys är högt vilket kräver betydande vätebehandling, med krav på vätgasinfrastruktur och ökade produktionskostnader. Som nämnts har Setra och Preem ett projekt om pyrolysolja från sågspån. Att dra nytta av befintlig infrastruktur kan komma att bli en viktig väg för att genom pyrolys producera biodrivmedel från skogliga restprodukter, men det bedöms som osannolikt att några självständiga anläggningar kommer bli aktuella. Vad gäller HTL och katalytisk pyrolys produceras en bioolja med betydligt lägre syrenehåll, som är enklare att uppgradera. Produktionen ställer dock krav på högt tryck vilket kan vara ett hinder för uppskalning.³⁵ Den begränsat utvecklade teknologinivån innebär att det krävs mer information för att kunna dra några slutsatser med större säkerhet. Södra planerar tillsammans med Statkraft en demonstrationsanläggning för HTL i Norge med grenar och toppar som råvara. Anläggningen kan komma att ge bättre information om utmaningar och möjligheter med teknologin.

Biokemiska processvägar: Alcohol to Jet och SIP

De studier som redovisas ovan visar på stor variation i kostnader. Det är svårt att dra säkra slutsatser eftersom en stor del av intäkterna för ett Alcohol to Jet-projekt är beroende av vilken avsättning som finns för de övriga produkter som produceras på anläggningen.

Konkurrens om råvaran från andra sektorer är en utmaning då produkter med lågt syrenehåll såsom farnesene och butanol har en stor avsättningsmarknad i kemi- och kosmetikaindustrin med ökande

³⁵ IRENA, 2017.

efterfrågan.³⁶ Under 2018 certifierades processvägen med etanol för Alcohol to Jet. Även marknadsvärdet för etanol är dock förhållandevis högt vilket ställer krav på en hög betalningsvilja för att det ska vara motiverat att gå vidare och producera biojetbränsle.

I ett nordiskt perspektiv är teknologin lovande ur ett råvaruperspektiv men kan komma att begränsas av nämnda marknadsförutsättningar. För att tekniken ska bli lönsam krävs sannolikt att samhället ställer om mot en bioekonomi för att värdesätta rest- och samprodukter som uppkommer på anläggningen.

Det finns i dag ett antal pågående projekt för att uppföra anläggningar. Gevo avser att producera Alcohol to Jet av bl.a. skogliga restprodukter. Bolaget genomförde tillsammans med partners en första testflygning under 2016.³⁷ Lanzatech planerar att producera Alcohol to Jet från etanol. Bolagets råvarubas utgörs i huvudsak av industriella restgaser från stålindustrin³⁸, men bolaget tittar även på användning av blandat hushållsavfall samt olika biobaserade restprodukter och avfall.³⁹ Amyris har en anläggning för att producera SIP från farnesene. Kapaciteten ligger runt 40 000 ton per år, men produktion sker endast på beställning då råvaran har ett högt värde i kemiindustrin.

Sammanfattningsvis finns det osäkerheter gällande produktionskostnader för både Alcohol to Jet och SIP. Konkurrens om råvaran från andra sektorer kan bidra till att det finns begränsat intresse att producera biojetbränsle.

7.6.2 Produktionskostnad är inte detsamma som priset

I föregående avsnitt gjordes en genomgång av produktionskostnader. Det är viktigt att komma ihåg att det inte är detsamma som det pris användaren får betala, även om det tas höjd för en viss vinstmarginal. Marknaden för flytande biodrivmedel är beroende av global tillgång och efterfrågan. Vid en brist på biodrivmedel styrs användningen till den köpare som har högst betalningsvilja och priset kan bli betydligt högre än produktionskostnaden. Marknaden för HVO karaktäriseras i dag av få producenter, svårighet att snabbt

³⁶ IRENA, 2017.

³⁷ Gevo, 2018.

³⁸ Biodrivmedel från fossilt avfall utgör inte biodrivmedel enligt svensk rätt (se avsnitt 6.3).

³⁹ Lanzatech UK Grant, 2018 och Lanzatech Commercial Flights, 2018.

öka produktionen och hög betalningsvilja vilket leder till höga priser. Det är sannolikt att samma situation kommer uppstå för biojetbränsle.

Producenter har till mindre eller större del möjlighet att välja vilka produkter som ska produceras på en anläggning och kan skifta mellan t.ex. mer biojetbränsle eller mer biodiesel (se avsnitt 6.3.3). För HVO/HEFA kan producenten välja att inte producera något biojetbränsle alls. Priset på biojetbränsle kommer därmed inte bli lägre än vad som betalas på marknaden för biodiesel.

7.6.3 Priset på fossil flygfotogen

Priset på flygfotogen är direkt relaterat till oljepriset och varierar över tid. Sedan slutet av 2011 har priset på flygfotogen varierat mellan 40 och 140 dollar per fat och under 2018 mellan 70 och 100 dollar per fat.⁴⁰ Vad gäller priset i kronor per liter är detta även beroende av den svenska kronans värde gentemot dollarn. Ett ungefärligt genomsnittspris på flygfotogen under 2018 var 6 kronor per liter.

7.6.4 Potential för elektrobränslen

Dagens produktionskostnad för elektrobränslen är ungefär 20–28 kronor per liter vilket gör det svårt för elektrobränslen att konkurrera med befintliga förnybara drivmedel på marknaden. Viktiga parametrar är investeringskostnad, elpris och marknad för biprodukter. Det finns samtidigt indikationer på att flera av kostnadsposterna befinner sig i en sjunkande trend. Elektrolysörer (som splittrar vatten till vätgas och syre) har börjat produceras i stor skala och sjunker i pris. En marknad för att sälja överskott av värme och syre bidrar till en förbättrad kalkyl, men kräver betydligt större anläggningar än vad som är aktuellt i dag. Vid en kombination av gynnsamma förhållanden kan produktionskostnaderna komma under 10 kronor/liter.⁴¹

En potentialstudie om koldioxidkällor för produktion av elektrobränslen har visat att Sverige har ett stort antal lämpliga möjliga

⁴⁰ Iata, 2018.

⁴¹ Brynolf, Taljegård, Grahn, & Hansson, 2018, och Grahn & Jannasch, 2018.

punktkällor där totalt 45 miljoner ton koldioxid potentiellt kan fångas in, varav 30 miljoner ton kommer från förnybara källor. De stora källorna för icke-fossil koldioxid är massa- och pappersindustrin (20,6 miljoner ton) samt el och värme. Den icke-fossila koldioxiden skulle räcka till cirka 110 TWh elektrobränslen men skulle kräva tre gånger så mycket el som dagens årliga användning. Det är följaktligen inte tillgång på koldioxid som begränsar produktionen av elektrobränslen i Sverige. För de utsläpp från förnybara källor där koncentrationen av koldioxid är högre än 90 procent, vilket ger låg kostnad för infångning, skulle ungefär 1,5–2 TWh drivmedel kunna produceras.⁴²

7.7 Utredningens slutsatser om tillgång på biojetbränsle

Av direktiven till utredningen följer att utredaren vid val och utformning av styrmedel ska ta hänsyn till tillgången på hållbara biobränslen och hur den påverkar den förväntade kostnadsutvecklingen för sådana biobränslen samt konsekvenserna för olika samhällsmål. I detta avsnitt diskuteras den globala marknaden för flytande bio drivmedel med fokus på biojetbränsle. Frågan om tillgång på biomassa i Sverige analyseras i avsnitt 8.6.

HEFA förväntas dominera marknaden på kort sikt

HEFA-processen är i dag den enda kommersiella processvägen för biojetbränslen. Produktionskapaciteten är låg men förväntas öka genom att nya anläggningar tas i drift. Preem och Nestes planer förväntas bidra till betydligt ökad produktion till 2022. Även andra aktörer kan komma att öka produktionen, bl.a. genom att ökad efterfrågan på HVO till vägsektorn ger incitament för HVO-anläggningar, som också kan producera en viss mängd HEFA. Det är inte meningsfullt att försöka uppskatta produktionskapaciteten över tid eftersom den är beroende av betalningsviljan, om HEFA betalas betydligt högre än HVO kommer produktionen öka. Även samprocessning har liknande produktionskostnader. Utredningen bedömer

⁴² Brynolf, Grahn, Hackl, Hansson, & Taljegard, 2017.

att det är sannolikt att den globala marknaden för biojetbränsle under de närmaste åren kommer domineras av HEFA.

Nya teknologier kan komma att få större betydelse på lång sikt

Efterfrågan på vägtrafikbränslen i form av HVO och biobensin är redan i dag hög och förväntas växa till 2030. Samtidigt är råvarutillgången begränsad och håller nere volymerna. På medellång sikt kvarstår utmaningen med begränsad råvarutillgång för HEFA. Det är därför sannolikt att andra processvägar, trots produktionskostnaderna, kan komma att kommersialiseras under 2020-talets andra hälft. Det är möjligt att förändringen i stället sker i vägtransportsektorn, så att HEFA-volymer går till flyget och ny teknologi används för att producera biodiesel och biobensin. Problemet med begränsad råvarutillgång är en bred fråga som inte går att isolera till flyget.

Av de processer som i dag används i liten skala finns bäst kostnadsunderlag för Fischer Tropsch. Kostnaden i en fullskalig anläggning kan komma ner i lite över 10 kronor per liter, men kostnaden för en första kommersiell anläggning förväntas vara betydligt högre. Utredningen bedömer i avsnitt 10.2 att det kan vara nödvändigt att stödja utvecklingen av de första fullskaliga anläggningarna om dessa ska komma till stånd i Sverige. Andra länder kan ha liknande stöd vilket gör att det på global skala finns möjlighet att produktionen kommer igång, oavsett om stöd införs i Sverige eller inte. Även Alcohol to Jet kan komma att bli en intressant teknologi. Övriga teknologier har så bristfälligt kostnadsunderlag att det är svårt att dra slutsatser. Det krävs större demonstrationsanläggningar för att kunna uppskatta kostnaderna bättre. Kostnaden för en första kommersiell anläggning kommer vara betydligt högre även för dessa teknologier.

Efterfrågan på biodrivmedel förväntas öka till 2030

Biodrivmedel för flyget konkurrerar i praktiken med biodrivmedel till vägtransportsektorn, eftersom de processvägar som är aktuella även kan producera t.ex. biodiesel eller biobensin beroende på vad som är mest lönsamt. Det omvända gäller dock inte riktigt på samma sätt. Det finns t.ex. goda möjligheter att producera biogas till

transportändamål från råvaror som i praktiken inte är aktuella för biojetbränsle. Konkurrensen de närmsta tio åren gäller framförallt för HVO/HEFA. Det är därför viktigt att även ta hänsyn till efterfrågan på biodrivmedel i vägtransportsektorn.

På europeisk nivå kommer efterfrågan på biodrivmedel vara styrd av det krav som införs genom artikel 25 i förnybartdirektivet (se avsnitt 3.5). Framförallt kommer efterfrågan öka på biodrivmedel från råvaror som räknas upp i bilaga IX till direktivet. De råvaror som räknas upp i bilagan sammanfaller i stort med de som är aktuella för att producera biodrivmedel med låga livscykelutsläpp (dvs. restprodukter och avfall), och som efterfrågas i både dagens befintliga reduktionsplikt för bensin och dieselbränsle och i den reduktionsplikt för flygfotogen som utredningen föreslår i avsnitt 9.5.

Utgångspunkten för hur stort behovet av biodrivmedel kommer vara i Sverige är målet om att växthusgasutsläppen från inrikes transporter, utom inrikes luftfart, ska minska med minst 70 procent senast 2030 jämfört med 2010. Vilken energimängd biodrivmedel som behövs för att nå målet är beroende av hur transportsystemet i övrigt utvecklas i samhället, vilket i sin tur är beroende av transportarbetets utveckling och vilka trafikslag som används, i vilken utsträckning fordon energieffektiviseras samt i vilken takt som transportsektorn elektrifieras. Ett flertal studier och rapporter har tittat på behovet av biodrivmedel. Ahlgren et al (2017) redovisar ett spann på mellan 13 och 24 TWh biodrivmedel 2030 utifrån en genomgång av olika studier och gör själva ett antagande om 20 TWh.⁴³ Se även avsnitt 8.7 om tillgången på biomassa för produktion av biodrivmedel i Sverige.

Efterfrågan på biojetbränsle är svår att uppskatta

Marknaden för biojetbränsle är på global nivå i sin linda och det är inte möjligt att göra någon uppskattning av framtida globala efterfrågan. Viktiga påverkansfaktorer är t.ex. om fler länder än Norge och Sverige inför plikter eller om länder inför stöd för användning av biojetbränsle. Även en ökad global efterfrågan från konsumenter

⁴³ Ahlgren, Björnsson, Prade, & Lantz (2017). Se även Trafikverket (2016b), Trafikutskottet (2018), samt regeringens bedömning av en indikativ reduktionsnivå i reduktionsplikten för bensin och dieselbränsle i prop. 2017/18:1, s. 358–359.

som efterfrågar biojetbränsle genom frivilliga initiativ såsom försäljning av biojetbränslebiljetter från flygbolag kan radikalt ändra marknaden. Ett rimligt antagande är att efterfrågan på biodrivmedel till flyget kommer att vara betydligt större än produktionen fram till åtminstone 2030, även vid förhållandevis hög betalningsvilja, på grund av bristande produktionskapacitet.

Tillgång är beroende av betalningsvilja

Mycket tyder på att efterfrågan på biodrivmedel kommer att öka under 2020-talet, i synnerhet gällande biodrivmedel från de råvaror som räknas upp i bilaga IX till förnybartdirektivet. Framtida tillgång är beroende av hur snabbt produktionen kan öka, om producenterna har en ökad efterfrågan att investera mot kan utvecklingen gå snabbt (dock fortfarande beroende av råvarutillgång och tidsåtgång för att bygga anläggningar).

Vid en brist på biodrivmedel är det den som har högst betalningsvilja som får tillgång till drivmedlet. För biojetbränsle är det nödvändigt att betalningsviljan är högre än den i vägsektorn (samt en ytterligare premie för extrakostnaden att producera drivmedel för flyget). Producenten kommer annars välja att producera biodrivmedel för vägsektorn. Utredningen bedömer att den pliktavgift som föreslås i avsnitt 9.5.6 är tillräcklig för att Sverige ska få tillgång till biodrivmedel för flyget.

En sammanvägd bedömning av priset på kort och lång sikt

Utredningen har i en sammanvägd bedömning utifrån en analys av prognosticerad produktionskapacitet och efterfrågan över tid gjort ett antagande om att priset på biojetbränsle kommer vara omkring 18 kronor per liter 2021, 14 kronor per liter 2025 och 12 kronor per liter 2030. Den sammanlagda kostnaden för biojetbränsle i den reduktionsplikt för flygfotogen som utredningen föreslår i avsnitt 9.5 diskuteras i avsnitt 11.7 och 11.8.

8 Produktion av biojetbränsle i Sverige

8.1 Inledning

I detta kapitel beskrivs hur styrmedel för användning av biodrivmedel förhåller sig till produktion av biodrivmedel, samt hur förutsättningarna för produktion av biojetbränsle och tillgången till biomassa ser ut i Sverige. För mer läsning rekommenderas Trafikutskottets rapport 2017/18:RFR13 *Fossilfria drivmedel för att minska transportsektorns klimatpåverkan*. Mer detaljerade studier finns att tillgå inom bl.a. ramen för kunskapscentrumet f3 (www.f3centre.se).

8.2 Produktion i Sverige har flera syften

Av regeringens direktiv till utredningen framgår att de styrmedel som utredningen föreslår bör främja den svenska omställningen till en cirkulär och biobaserad ekonomi och att utredaren ska belysa vilka styrmedel som bäst kan främja en långsiktig och storskalig produktion av biodrivmedel för flyg i Sverige, eftersom det är en förutsättning för att bränslena ska komma ner i pris.

Utredningen anser inte att svensk produktion är en förutsättning för att priserna på biojetbränsle ska gå ner. Det är trots detta viktigt att Sverige bidrar till att öka tillgången på hållbara biodrivmedel, i synnerhet för flyget där produktionskapaciteten är starkt begränsad. Sveriges goda tillgång på restprodukter från skogs- och massa-industri är en fördel, även om flera andra länder har tillgång till stora mängder biomassa från t.ex. jordbrukets restprodukter. Produktion i Sverige ger arbetstillfällen och kan stärka omställningen till en biobaserad ekonomi.

8.3 Styrmedel för användning ger inte per automatik produktion i Sverige

En skapad efterfrågan på biodrivmedel i Sverige ger inte nödvändigtvis också produktion i Sverige. För biodrivmedel har den importerade andelen biodrivmedel varierat över åren men varit som lägst för biogas och betydligt högre för flytande biodrivmedel. Det kan nämnas att en betydande andel av den etanol som produceras i Sverige under de senaste åren exporterats till Tyskland och Finland. Även andra delar av energipolitiken kan illustrera frågan. Ett bidrag för att installera solceller skapar t.ex. en efterfrågan på solcellsanläggningar som i dag helt täcks av import.

Om det främsta politiska målet var att skapa produktion av biodrivmedel i Sverige vore det sannolikt bättre att införa investerings- eller driftsstöd till anläggningar än att t.ex. kräva inblandning av biodrivmedel genom en reduktionsplikt. Nackdelen med produktionsstöd är att det inte går att säkerställa att de biodrivmedel som produceras också används i Sverige.

När reduktionsplikten för diesel och bensin infördes var ett av de främsta syftena att på ett icke-diskriminerande sätt främja svensk produktion som generellt sett har lägre växthusgasutsläpp.¹ För att svensk produktion ska tillkomma är det dock nödvändigt att den är konkurrenskraftig globalt, medräknat en ev. högre betalningsvilja för svenskproducerade drivmedel, eftersom det är en global marknad. Efter att reduktionsplikten för diesel och bensin beslutades i riksdagen har ett antal nya projekt i Sverige kommunicerats.

8.4 Forskning om biodrivmedel

8.4.1 Energimyndigheten har under långt tid stöttat biodrivmedelsforskning

Den statliga finansieringen av forskning och innovation inom biodrivmedel går till största delen genom Energimyndigheten, men även andra myndigheter och forskningsråd ger stöd till olika typer av forsknings- och innovationsinsatser.

Energimyndigheten finansierar forskning och innovation kring biodrivmedel med omkring 100 till 130 miljoner kronor per år. Den

¹ Prop. 2017/18:1, s. 344.

relativt stora variationen från år till år beror på att vissa pilot- och demonstrationsprojekt kan ta i anspråk mycket medel under en relativt kort tid. En stor del av de projekt som får medel från Energimyndigheten har medfinansiering från företag eller andra intressenter. Medfinansieringen är ungefär lika stor som myndighetens bidrag och varierar över tid beroende på det industriella intresset för olika teknikspår. Energimyndigheten kan stödja demonstration av ny teknik genom forskningsstöd, men kan inte ge investeringsstöd till kommersiella anläggningar. Inom Klimatklivet, som administreras av Naturvårdsverket, har investeringsstöd beviljats till bl.a. flera biogasprojekt, ett pyrolyspjekt i Gävle och en anläggning för ligninolja i Vallvik utanför Söderhamn.²

Forskningsfinansieringen har sedan många år varit fokuserad på energieffektiva metoder för att omvandla lignocellulosa i form av restprodukter från jord- och skogsbruk till biodrivmedel. Huvudfokus har varit på drivmedel för vägtrafiken men forskningsprogrammen har de senaste åren varit öppna för forskning som fokuserar på drivmedel för andra sektorer. Dock har intresset för forskning kring biojet varit litet och endast ett fåtal forskningsprojekt har genomförts. Även om forskningsprojekten främst fokuserat på vägtrafiken är de tekniker som studerats i grunden samma som de som nu är mest aktuella för flygbränsleproduktion från lignocellulosa. De största forskningsinsatserna har gjorts på följande områden:

- Förgasning av biomassa och katalytisk syntes till drivmedel.
- Framställning av etanol från cellulosa.
- Lignindepolymerisering, pyrolysis och liknande tekniker för att skapa en bioråolja som kan uppgraderas i någon form av raffinaderiprocess.

För flera processvarianter har det funnits möjlighet att ta ut en viss mängd produkt som kan användas i flyget, men möjligheterna att få betalt för produkten har varit högst i vägtrafiken och fokus har därför varit att maximera utbytet av bensin eller diesel.

² Naturvårdsverket, 2018c.

8.4.2 Ett nytt program särskilt inriktat på biojetbränsle

Energimyndigheten fick i april 2018 ett uppdrag att verka för att inrikesflyget ställer om till fossilfria drivmedel och för att även internationell bunkring vid svenska flygplatser så långt det är möjligt sker med förnybara drivmedel. För att bidra till målet gavs myndigheten medel för att under 2018 till 2020 utlysa medel för forskning och utveckling av hållbara biodrivmedel för flyg samt för att inrätta ett innovationskluster som samlar hela värdekedjan och som tar fram en gemensam behovsanalys för att klara omställningen till fossilfrihet inom flyget.

Energimyndigheten får betala ut totalt 100 miljoner kronor inom uppdraget. Den första utlysningen för perioden juni till september 2018 omfattade 40 miljoner kronor. Nedanstående projekt beviljades stöd i den första utlysningen. En andra utlysning öppnades i december 2018 där resterande medel utlystes. De projekt som beviljats i den första utlysningen bygger i princip alla vidare på befintlig biodrivmedelsforskning som finansierats av bl.a. Energimyndigheten men processerna vidareutvecklas, anpassas och optimeras för att ge ett högt utbyte av biojet. I de flesta fall kommer dock de tekniker som utvecklas ge flera produkter, t.ex. bensin- och dieselkomponenter samt biogas.

Innovationsklustret Fossilfria Flygtransporter 2045

Syftet med projektet är att etablera och driva innovationsklustret Fossilfria Flygtransporter 2045. Klustret ska processleda och samordna aktörer från skogen till flygplanet för att klara omställningen till fossilfrihet i flyget. Klustret ska bidra till att Sverige har fossilfria flygtransporter till 2045 samt att Sverige är en globalt ledande region för biojetbränsle. Projektledare är RISE Research Institutes Of Sweden.

Från Flis till Flygplan i Småland

Projektets syfte är att undersöka potentialen för produktion av biojetbränsle i Småland samt att identifiera de regionalt mest lovande värdekedjorna genom en kvantitativ och platsspecifik analys av ett

antal produktionstekniker i olika tidsperspektiv. Projektledare är RISE Innventia AB.

Flygbränsle från lignin

Syftet med projektet är att undersöka möjligheten att omvandla lignin till biojetbränsle och skapa underlag för att bedöma vilka ligninkällor som är lämpligast. Projektledare är Stockholms universitet.

ForestJet II – Hållbar produktion av flygbränsle med biokemiska metoder

Projektets syfte är att ta vidare resultat som togs fram i en konceptstudie som utfördes i projektet ”ForestJet – Hållbar produktion av flygbränsle i Sverige med biokemiska metoder”. Studien avser att ta hela värdekedjan från skog till hållbart producerat biojetbränsle i Sverige ett steg närmare kommersialisering genom att utvalda aktörer gemensamt utreder lämplig lokalisering för en produktionsanläggning, analyserar marknadsvärdet på biojetbränsle och samprodukter, samt uppdaterar den tidigare gemensamt framtagna färdplanen. Projektledare är Sekab E-Technology AB.

Grönt jetbränsle från en integrerad katalytisk process

Syftet med projektet är att producera gröna jetbränslen från väte och koldioxid i en elektrobränsleprocess. Processen går via metanol som mellanprodukt genom en ny enstegsprocess som kombinerar olika katalytiska processer. Väte skulle kunna produceras via elektrolys och koldioxid kan fångas in från t.ex. förbränning av biomassa. I projektet ska nya katalysatorer syntetiseras och karaktäriseras och kinetiska modeller utvecklas. Projektledare är Chalmers Tekniska Högskola AB.

Genomförbarhetsstudie småskalig Gas-To-Liquid teknik för grönt flygbränsle från Sveriges skogar

Projektet omfattar en genomförbarhetsstudie där möjliga koncept för produktion av förnybart jetbränsle ska undersökas. Koncepten bygger på förgasning av skogsbränslen i kombination med småskalig katalytisk syntes av jetbränsle. Studien omfattar olika typer av tekniska och ekonomiska analyser och inom projektet ska också en plan tas fram för hur de lösningar som bedöms mest lämpade skulle kunna användas för att få till stånd en produktionsanläggning för grönt flygbränsle från skogen i Sverige. Projektledare är Cortus AB.

Carbofuel – utveckling och integrering av biodrivmedelsprocesser

Syftet med projektet är att utveckla en elektrobränsleprocess för produktion av jetbränsle som kan integreras med biomassabaserad drivmedelsproduktion. För att detta ska vara möjligt behöver de katalytiska processerna utföras i en mindre skala jämfört med liknande storskaliga processer som är baserade på fossila råvaror. Projektledare är Lunds Universitet.

Validering och demonstration av skogsbaserade bioflygbränslen

Projektet avser en genomförbarhetsstudie för ett projekt som omfattar validering och demonstration av hela värdekedjan för flygbränsleproduktion via Fischer Tropsch-syntes. Förprojektet ska förbereda för en tänkt efterföljande demonstration av hela värdekedjan genom kostnadsskattningar, bygg- och driftsplanering, planering av kommersiella flygningar på bränslet samt kommersiell verifiering av värdekedjan. Projektledare är Lunds tekniska högskola.

Oljehaltiga jästsvampar för produktion av flygbränsle från sågverksrester

Syftet med projektet är att utveckla och demonstrera en industriellt tillämpbar process för tillverkning av mikrobiell olja som kan förädlas till flygbränsle. Projektet fokuserar på restprodukter från

svensk skogsråvara (såg- och kutterspån). Projektledare är RISE Processum AB.

Genomförbarhetsstudie: Kraftvärmeintegrerad flygbränsleproduktion

Projektet omfattar en genomförbarhetsstudie om integrerad produktion av biojetbränsle vid ett kraftvärmeverk för att producera FT-bränsle med fokus på flygbränslefraktioner. Projektledare är Bio-share AB.

8.4.3 EU:s finansiering av forskning och innovation

Under 2009 skapades ett finansieringsverktyg som en del av utsläppshandelsystemet EU ETS som kallades NER300. Syftet var att stötta kommersiell demonstration av projekt inom infångning och lagring av koldioxid (CCS) och innovativ förnybar energi. Tanken var att projekten skulle leda till minskade utsläpp av koldioxid och bidra till utsläppsminskningarna till 2020, samtidigt som teknik med potential att bidra till minskade utsläpp även på längre sikt demonstrerades. Av olika skäl genomfördes endast ett fåtal projekt inom programmet. Inom kort väntas ett nytt verktyg införas som bygger vidare på NER300 men som har breddats till att också inkludera energiintensiv industri. Verktöget kallas Innovation Fund och kommer att kunna ge stöd till t.ex. kommersiell demonstration av produktion av avancerade biodrivmedel under perioden 2021–2030.³

En vanlig begränsning för innovativa små och medelstora företag är tillgång på finansiering med acceptabla villkor. Ett försök att minska det problemet är initiativet InnovFin som hanteras av Europeiska investeringsbanken (EIB). InnovFin omfattar flera verktyg för att underlätta företagens tillgång till finansiering.⁴ Kommissionen har också nyligen startat programmet InvestEU som syftar till att samla dagens olika EU-finansieringsinstrument under ett tak.⁵

Inom EU:s forskningsprogram Horizon 2020 som löper 2014–2020 finns ett antal projekt inriktade på forskning kring flygbränslen. Ett exempel är projektet Rewofuel där restprodukter från

³ Kommissionen, 2018b.

⁴ Europeiska Investeringsbanken, 2018.

⁵ Kommissionen, 2018a.

skogen omvandlas till isobuten och vidare till biodrivmedel. En viktig del av projektet är att tillvarata de samprodukter som processen ger: såsom lignin, biogas, proteiner och biogödsel. Franska Global Energies är koordinator för projektet där bl.a. svenska Sekab och Peab Asfalt medverkar tillsammans med ett antal andra europeiska företag.⁶

8.5 Dagens produktion av biodrivmedel i Sverige

I Sverige produceras etanol, fame, HVO och biogas. Vid Preems raffinaderi i Göteborg samprocessas biomassa med fossil råvara för att producera förnybar diesel och bensin. Anläggningen producerar ungefär 220 000 kubikmeter per år och en majoritet av råvaran kommer från Sunpines anläggning för upparbetning av tallolja till råatalldiesel i Piteå. Det är i dag den enda anläggning som producerar HVO i Sverige, men ett antal företag har planer på produktion.⁷ I Norrköping driver Lantmännen Agroetanol en stor etanolanläggning som framförallt använder vete men även till viss del matavfall. Två betydligt mindre etanolanläggningar ägda av Sekab respektive St1 finns i Örnsköldsvik respektive Göteborg. Perstorp Bioproducts driver en stor anläggning för produktion av fame från raps och Ecobränsle i Karlshamn driver en betydligt mindre fame-anläggning. Det finns därutöver ett stort antal biogasproducenter.

8.6 Förutsättningar för ny produktion

Produktion av biojetbränsle i Sverige kan ske genom att antingen utveckla ny teknik och kommersialisera denna eller genom att använda teknik som redan är kommersialiserad. Det är viktigt att påpeka att samtliga processvägar utöver jetbränsle även producerar drivmedel för vägsektorn (bensin- och dieselkomponenter). Vissa processvägar är snarare att se som bioraffinaderier där jetbränslet utgör en mindre del av den totala produktsammansättningen. Ur ett producentperspektiv kan det vara minst lika viktigt att ställa om

⁶ Kommissionen, 2019c.

⁷ Bl.a. avser St1 att uppföra en anläggning i Göteborg med produktion från bl.a. tallolja som SCA levererar. Även Colabitoil har planer på egen produktion i Sverige.

andra delar av samhället mot en biobaserad ekonomi som att särskilt främja biojetbränsle.⁸

Ett stort antal studier har tidigare genomförts som visar att Sverige har mycket goda förutsättningar att producera biodrivmedel av lignocellulosa från restprodukter i skogs- och jordbruk. Även om studierna gjorts för vägtrafikbränslen är slutsatserna ofta relevanta även för flyget (med undantag för de studier som tittat på biogas och övriga processvägar som inte är tillämpliga).⁹ Flera av de forskningsprojekt som ges stöd av Energimyndigheten i den nya utlysningen kan förväntas ge mer kunskap.

Förutsättningar för kommersialisering av ny teknik¹⁰

Att utveckla en ny metod för produktion av biodrivmedel är en lång och kostsam process. Från att en ny process utvecklas i laboratorieskala krävs i regel flera steg innan den kan introduceras på marknaden. Det första steget från laboratoriet är att bygga en pilotanläggning som är det första steget där det är möjligt att bygga en mer eller mindre komplett process. Kostnaden för en pilotanläggning varierar oftast mellan 50 till 500 miljoner kronor. Anläggningen producerar små mängder drivmedel, ofta av varierande kvalitet, vilket innebär att det finns få eller inga intäkter. Det krävs några års arbete i pilotskala får att lösa de nya tekniska problem som uppstår när en integrerad process byggs.

Efter att ha skaffat tillräcklig kunskap för att gå vidare behöver processen demonstreras i en skala som är tillräckligt stor för att i nästa steg kunna bygga en anläggning som kan köras på kommersiella villkor. En demonstrationsanläggning kostar normalt 500 till 1 500 miljoner kronor. Anläggningen producerar oftast en produkt som är säljbar och genererar vissa intäkter men är för liten för att anläggningen ska vara kommersiellt intressant. De flesta tekniska problem kan lösas i detta stadium. Det krävs dock att anläggningen körs under ett antal år för att ge kunskap om t.ex. tillgänglighet, driftskostnader och livslängd hos komponenter. Det är vanligt att anläggningen modifieras och förbättras under tiden.

⁸ Se bl.a. Trafikutskottet, 2018, s. 132–133.

⁹ En översiktlig genomgång av dagens forskningsläge finns i Trafikutskottet, 2018.

¹⁰ Detta avsnitt är skrivet av experten Jonas Lindmark vid Energimyndigheten.

Några års körning av en demonstrationsanläggning kan vara ett bra beslutsunderlag för att bygga den första anläggningen i kommersiell skala. En fullskalig anläggning för produktion av biodrivmedel kräver en investering i storleksordningen 2–5 miljarder. Om det är möjligt att använda befintlig infrastruktur, såsom raffinaderier och vätgasinfrustruktur, kan kostnaden bli väsentligt lägre (jmf avsnitt 7.6). Den första anläggningen av sitt slag är vanligen dyrare än en efterföljande andra anläggning till följd av de problem och risker som följer med att vara först. Det är ofta nödvändigt att överdimensionera komponenter och använda dyrare material än vad som senare visar sig nödvändigt vilket innebär potentiella besparingar i anläggning nummer två. Det är inte tiden i sig som leder till kostnadsreduktioner utan den ackumulerade erfarenheten av storskalig produktion. Processen fram till en fullskalig anläggning innebär att mycket tid och energi går åt till att hitta finansörer och skapa konsortier som kan finansiera t.ex. demonstrationsprojekt.

Sammanfattningsvis är det troligt att det tar upp till tio år från att en pilotanläggning byggs tills det finns en kommersiell produktion på marknaden. En förutsättning är att det under hela perioden funnits goda förutsättningar för forskning, utveckling och demonstration. Om en aktör ska våga satsa tid och pengar krävs en tro på att det finns en politisk vilja i form av stöd och långsiktiga styrmedel. Det är förstas inte nödvändigt att en enskild aktör tar alla steg i utvecklingskedjan. Om en teknik har visats i pilot- eller demonstrationsskala kan den kunskapen åtminstone i viss mån användas av andra. Det uppstår dock alltid nya tekniska utmaningar när en process skalas upp. En svårighet ligger i att det, om det inte finns möjligheter att tjäna pengar på ev. immateriella rättigheter vid banbrytande teknik, oftast finns svaga ekonomiska incitament för den som är först med en ny teknik. Aktören får själv stå för risken, men många får normalt del av nyttan om projektet blir framgångsrikt. Det är oftast en bättre affär att vara nummer två och låta någon annan göra misstagen. Det är ett av huvudskälen till att det är svårt att få till stånd produktionsanläggningar för andra generationens biodrivmedel. Det är även viktigt att det finns en säkerhet i hur marknaderna kommer att se ut och vilka styrmedel som kommer finnas på plats.

Slutligen kan nämnas att Sverige kan dra nytta av projekt i andra länder för att kunna hoppa över något av de steg som beskrivs ovan.

För biojetbränsle bedrivs t.ex. arbete med att uppföra demonstrationsanläggningar för FT-teknik i USA (se avsnitt 7.6).

8.7 Tillgång på biomassa för produktion av biodrivmedel i Sverige

8.7.1 Vad menas med tillgång på biomassa för produktion?

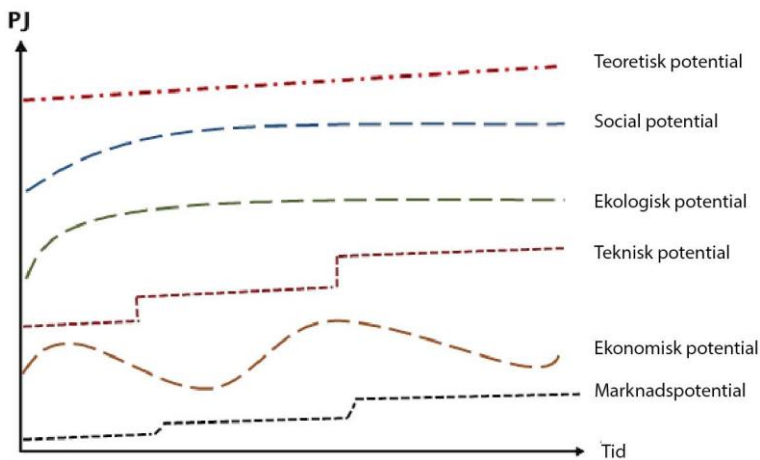
I avsnitt 7.7 diskuteras tillgången på biojetbränsle utifrån en analys av marknaden. I detta avsnitt diskuteras tillgången på biomassa i Sverige i förhållande till prognosticerat behov av biodrivmedel. Med denna utgångspunkt bestäms tillgången på biodrivmedel utifrån den potentiella produktionen i Sverige. Denna typ av analys har behandlats i ett flertal studier och tidigare utredningar. Angreppssättet kan ha sin grund i ett ställningstagande om att ett av syftena med att främja användning av biodrivmedel är att främja det svenska näringslivet och i synnerhet en biobaserad ekonomi i Sverige. Det kan också ha sin grund i ett ställningstagande om att det finns ett etiskt dilemma om användningen av biodrivmedel överstiger den teoretiska eller faktiska produktionen i Sverige. Det finns dock utmaningar med denna utgångspunkt ur ett analytiskt perspektiv. En skapad efterfrågan av biojetbränsle i Sverige behöver inte täckas av svensk produktion från svenska råvaror eftersom det är en global marknad. Omvänt behöver svensk produktion inte användas i Sverige av samma anledning. Det är inte heller säkert att svensk produktion sker från svenska råvaror.

Biomassatillgång kan beräknas på olika sätt

Tillgång på biomassa i Sverige för produktion av biodrivmedel kan ha olika utgångspunkter och bedömas på olika sätt beroende på hur tillgång på biomassa relateras till efterfrågan i olika sektorer. Potentialen kan också uttryckas genom olika begrepp. Teoretisk potential baseras på en uppskattning av befintlig biomassatillgång samt uppskattningar av framtida möjliga tillgång. Social potential tar hänsyn till sociala begränsningar, till exempel närhet till stadsområden. Ekologisk potential är den potential som återstår efter miljöbegränsningar, t.ex. för att inte utarma jordmånen för framtida odling eller

påverka biodiversitet och vattenresurser. Teknisk potential tar hänsyn till begränsningar i t.ex. tillgänglig skördeteknik och logistiksystem och kan utvecklas i takt med teknikutveckling. Slutligen nås en marknadspotential beroende av aktuell efterfrågan på biomassa för energiändamål. De olika typerna av potentialer visualiseras i figur 8.1. Det finns alltid osäkerheter i de beräkningar som görs, beroende på t.ex. befolkningsutveckling, ekonomisk och teknisk utveckling, efterfrågan på mat, foder och fibrer (inklusive diet hos befolkningen), klimatförändringar, degradering av mark och vattenbrist.¹¹

Figur 8.1 Schematisk figur som generellt illustrerar olika potentialbegrepp



Källa: Börjesson, Ahlgren, Lundgren & Nyström (2013).

8.7.2 Beräkningar av potential för produktion och behov av biodrivmedel i transportsektorn

Beräkningar från FFF-utredningen visade på en potential för ökad produktion mellan 25 och 30 terawattimmar

I SOU 2013:84 *Fossilfribet på Väg* (FFF-utredningen) sammanställdes ett antal studier över biomassapotentia. Den övergripande slutsatsen var att det finns en betydande potential att öka bioenergianvändningen på nationell nivå, men att det är viktigt att hålla

¹¹ SOU 2013:84, s. 475–476.

en hög effektivitet genom hela kedjan från framställning till användning. Utredningen pekade även på frågan om i vilken sektor bioenergin kommer att hamna. Eftersom det finns en rad användningsområden för biomassa kan det finnas synnergieffekter då bioraffinaderier producerar en rad olika produkter som kan användas i olika sektorer. Utredningen bedömde att det är mycket svårt att göra en bedömning av utfallet på lång sikt, men att det, utan hänsyn till efterfrågan i andra sektorer, på kort sikt finns en potential för *ökad* inhemsk produktion på mellan 25 och 30 terawattimmar (TWh) biodrivmedel med en ökande potential på längre sikt.¹² Som jämförelse kan anges att användningen av biodrivmedel i vägtrafiksektorn 2017 var omkring 19,3 TWh.

Beräkningar till Nationella skogsprogrammet gör även en jämförelse med efterfrågan i andra sektorer

Inom ramen för Nationella Skogsprogrammet genomfördes en kunskapsöversikt av Pål Börjesson vid Lunds Universitet för att sammanställa och analysera aktuella studier över biomassapotentialer från skog, jordbruk och akvatiska system i Sverige samt studier som analyserar potentiell ökad avsättning av biomassa för olika ändamål och inom olika sektorer i Sverige. Syftet var bl.a. att göra en sammanlagd bedömning av den totala potentialen för en ökad biomassa-tillförsel i Sverige. I bedömningen ingick också en analys av begränsningar och risker för miljömålskonflikter som kan finnas vid ökad produktion och ett ökat uttag av biomassa samt en sammanställning av olika studier. Tidsperspektivet sträcker sig fram till 2050. En fördel med studien är att den tar hänsyn till efterfrågan på biomassa i andra sektorer. Tabell 8.1 illustrerar potentialen för en *ökad* tillförsel av biomassa för energiändamål. Med ökad tillförsel avses, vad gäller skogsbaserad biomassa, att en större andel grenar och toppar (samt till en mindre del stubbar) som i dag finns tillgängligt i skogen men som inte används i någon sektor utnyttjas. Det ökade uttaget sker i de delar av Sverige där tillgången är stor, samtidigt som hänsyn tas till bibehållen biologisk mångfald. Dessutom ökar den tillgängliga energimängden generellt av skogsbaserade restprodukter genom att mer skog avverkas för användning i andra sektorer (framför allt

¹² SOU 2013:84, s. 483.

skogsindustri sektorn) i och med att skogstillväxten ökar över tid. Ökad tillförsel av biomassa avser med andra ord inte att mer skog avverkas för energiändamål, utan att redan befintliga restprodukter tas tillvara mer effektivt. Hänsyn är tagen till tekniska, ekonomiska och miljömässiga begränsningar.

Tabell 8.1 Summering av *ökad* tillförsel av biomassa för energiändamål i dag och kring 2050 (TWh/år)

Osäkerhetsintervaller inom parentes

Biomassa	Tidsperspektiv		Potential
	I dag	2050	
Skogsbaserad	24–33 (20–42)	36–50 (33–74)	Tekno-ekonomisk & ekologisk alt. tekno-ekonomisk
Jordbruksbaserad	18–20 (16–22)	35–40 (13–54)	Tekno-ekonomisk & ekologisk alt. teknisk & ekologisk
Akvatisk	–	0,6–1,5	Teknisk
Total	42–53 (36–64)	72–92 (47–130)	

Källa: (Börjesson, 2016).

Anm: Ekologisk potential inkluderar miljöbegränsningar som långsiktig markbördighet, påverkan på biologisk mångfald, övergödning, vattenresurser etc. Tekno-ekonomisk potential inkluderar begränsningar som tillgänglig skördeteknik, logistiksystem, transportkostnader etc.

Utifrån den potentiella ökade tillförseln av biomassa uppskattas i studien ökad avsättningspotential för energiändamål samt för att ersätta fossil råvara i olika sektorer. För biodrivmedel uppskattades avsättningspotentialen till 18–20 TWh med ett intervall på 14–27 TWh per år, framförallt utifrån beräkningar från FFF-utredningen. Osäkerhetsintervallet beror bl.a. på takten av energieffektivisering och elektrifiering i transportsektorn. Studien räknar inte in något behov av biodrivmedel i varken luftfart eller sjöfart. Ytterligare avsättning i luftfarten innebär alltså att den totala avsättningspotentialen kommer öka.

De myndigheter som ingår i Energimyndighetens regeringsuppdrag om omställning av transportsektorn till fossilfrihet (SOFT-myndigheterna) genomförde utifrån studien en beräkning av hur mycket biomassa som finns tillgänglig för transportsektorn genom att räkna bort avsättningspotentialen för övriga sektorer från den potentiella ökade tillförseln. Med hänsyn till effektiviteten vid omvandling av biomassa till biodrivmedel uppskattade myndigheterna att

det finns utrymme för en total nettoproduktion på 17–18 TWh biodrivmedel per år. Samtidigt anges i rapporten att det inte är ett självklart sätt att räkna på att transportsektorn ska ta den biomassa som blir över när andra sektorer ”fått sitt”. Det är möjligt att energianvändningen i industrin, bostadssektorn och energisektorn kan effektiviseras ytterligare om det finns incitament. Rapporten analyserade inte heller hur troligt det är att efterfrågan kommer att nå de avsättningspotentialer som beskrivs för andra sektorer.¹³

8.7.3 Utredningens slutsatser om tillgång på biomassa

Det är inte lämpligt att ange ett särskilt värde för hur mycket biomassa som finns tillgänglig för transportsektorn

De studier som redogörs för ovan har stora osäkerheter, både vad gäller i vilken utsträckning tillgången på biomassa kan öka och i vilken utsträckning efterfrågan kommer att öka eller minska i olika sektorer. Frågan om det finns *tillräckligt med biomassa* för att täcka behovet av biojetbränsle i Sverige går inte att svara på eftersom frågan måste ställas i förhållande till hela tillgången på biomassa och efterfrågan i samtliga sektorer. En fråga som ligger långt utanför vad denna utredning ska och kan hantera.

Utredningen har uppfattat att det finns ett intresse av en analys med utgångspunkt i att all biodrivmedelsanvändning i Sverige, inkl. användningen i flyget, ska kunna täckas av inhemsk produktion. Bl.a. SOFT-myndigheternas ovan nämnda beräkningar kan ge intryck av att det inte finns möjlighet att nå detta mål då efterfrågan i vägsektorn förväntas vara ungefär lika stor eller större än den ”potentiella” produktionen (se avsnitt 7.7). Som SOFT-myndigheterna själva anger är dock uträkningarna gjorda utifrån antaganden om användning av biomassa i andra sektorer, vilket inte är ett självklart sätt att räkna. Flera sektorer saknar den typ av starka incitament för omställning som finns i transportsektorn. Detta gäller bl.a. för den kemiska och petrokemiska industrin som i beräkningarna har en avsättningspotential på 12–13 TWh per år 2030. Kemiindustrin kan dessutom komma att i större utsträckning övergå till att använda återvunnen plast. Det är därför tveksamt om dessa sektorer kommer utnyttja avsättningspotentialen till 2030, vilket skulle innebära en

¹³ Energimyndigheten, 2016.

större potential för transportsektorn. Det är därför inte möjligt att uppge något särskilt värde för vilken biomassapotentia l som finns för produktion av biodrivmedel, men alldeles oavsett kommer det behov som prognosticeras för flyget till 2030 i sammanhanget vara litet jämfört med användningen i vägtrafiksektorn.

Det är viktigt att begränsa behovet av biodrivmedel med hänsyn till resurseffektivitet och tillgänglig produktionskapacitet

Även om det inte är lämpligt att ange något särskilt värde för hur mycket biomassa som finns tillgängligt för transportsektorn vill utredningen påpeka att biodrivmedel endast kan vara en av flera pusselbitar för att nå klimatmålen i transportsektorn. En av anledningarna, utöver att det är viktigt att hushålla med resurser, är att det är stor skillnad mellan att ha tillgång till biomassa för att kunna producera en viss mängd biodrivmedel och att faktiskt göra det. I dag är produktionskapaciteten i Sverige långt mindre än prognosen för behovet av biodrivmedel till 2030. Ingen storskalig produktion från lignocellulosa, som utgör huvuddelen av den ökade biomassapotentia len, finns uppbyggd. För biojetbränsle finns i dag ingen produktionskapacitet och utöver produktion vid befintliga raffinaderier där viss infrastruktur redan finns på plats är det långa ledtider för att bygga upp produktion. Anläggningar ska dessutom kunna ta tillvara den lignocellulosa som utgör en majoritet av råvarukapaciteten för att det ska vara värt att göra jämförelser med biomassatillgången. Det är därmed sannolikt att det kommer vara produktionskapaciteten och inte brist på råvara som begränsar den inhemska produktionen av biodrivmedel till både vägsektorn och till luftfart. Däremot kan tillgång på råvara vara ett stort hinder för vissa tekniker, framförallt HEFA som är beroende av tillgång på oljor och där det i dag finns god tillgång till infrastruktur för produktion genom synergier med oljeraffinaderier på västkusten.

Sammanfattningsvis är det av stor betydelse att samhället genom elektrifiering, effektivisering och minskat transportbehov begränsar behovet av biodrivmedel för att nå klimatmålen. Vägtransportsektorn har mycket enklare att elektrifieras än flyget och en oro över brist på produktionskapacitet i Sverige jämfört med behovet bör leda till en ökad åtgärdstakt för elektrifiering, minskat transportbehov och effektivisering av vägtransporter. Det leder till att en större andel av

produktionen kan användas till biojetbränsle, men även inom flyget kan insatser göras för att minska transportbehovet vilket skulle öka möjligheten att försörja flygtrafiken med hållbara biodrivmedel.

9 Förslag för ökad användning av biojetbränsle

9.1 Inledning

I detta kapitel beskrivs utredningens förslag på styrmedel och åtgärder för att främja användningen av biojetbränsle. Utredningens huvudförslag är reduktionsplikt för flygfotogen som beskrivs i avsnitt 9.5. I efterföljande avsnitt beskrivs utredningens övriga förslag samt de förslag utredningen valt att inte gå vidare med.

För vidare läsning om åtgärder för minskad klimatpåverkan från luftfart rekommenderas *Luftfartens omställning till fossilfrihet* (2017) som är framtagen av de myndigheter som ingår i Energimyndighetens regeringsuppdrag om omställning av transportsektorn till fossilfrihet.

9.2 Generella utgångspunkter för utredningens förslag

Flera olika typer av åtgärder är möjliga för att minska utsläppen i transportsektorn

För att åstadkomma minskade växthusgasutsläpp i transportsektorn kan ett flertal olika åtgärder användas som:

- stimulerar samhällsomvandling mot minskade och effektivare transporter
- fördelar transporterna på den mest effektiva transportkedjan
- gör fordon mer energieffektiva
- ger ett mer energieffektivt framförande av fordonen

- ersätter fossila drivmedel med förnybara drivmedel, förnybar el eller vätgas.¹

Samtliga dessa åtgärds-kategorier kan användas för att minska flygets utsläpp. Trafikverket arbetar med en fyrstegsprincip där punkt ett är att i första hand välja åtgärder som kan påverka behovet av transporter och resor, samt valet av transportsätt. Denna princip är viktig, eftersom även användning av biodrivmedel leder till belastning på miljön. De styrmedel och åtgärder som föreslås i kapitel 9 och 10 kan verka för en eller flera av kategorierna ovan. Med hänsyn till utredningens direktiv är fokus på att ersätta fossila drivmedel med förnybara drivmedel. En ökad drivmedelskostnad som blir följderna av en övergång till större andel biodrivmedel styr dock också mot energieffektivisering och minskat resande.

För att introducera kraftfulla och effektiva styrmedel behövs en helhetstanke kring samtliga styrmedel som föreslås i form av ett ”styrmedelspaket” eller en ”styrmedelssekvens”. Förslag med mindre klimateffekt kan ha en funktion i helheten. Hur hela styrmedelssekvensen bör sammansättas är en viktig uppgift för att nå önskat resultat. Varje styrmedel ska ses som en del av en helhet och inte som ett enskilt förslag. Utöver de åtgärder som föreslås i kapitel 9 och 10 är det viktigt att Sverige fortsatt agerar globalt för starka styrmedel som begränsar flygets klimatpåverkan.

9.3 Avgränsningar av begreppet flygets utsläpp

Utredningen har avgränsat *flygets utsläpp* till de utsläpp som uppkommer från flygbränsle tankat i Sverige. Det innebär att inga åtgärder som avser landbaserade utsläpp vid flygplatser omfattas, men det kan nämnas att det har genomförts flera åtgärder för att minska sådana utsläpp de senaste åren. Avgränsningen innebär också att klimatkompensering i andra sektorer inte ses som en minskning av flygets utsläpp. Genom den avgränsning utredningen valt anses varken köp av utsläppsrätter från andra sektorer i utsläppshandels-systemet EU ETS eller köp av utsläppskrediter i Corsia utgöra en minskning av flygets utsläpp (se avsnitt 11.3). Utredningen anser att det är viktigt att flygsektorn påbörjar arbetet mot att ställa om mot

¹ Se vidare SOU 2013:84, s. 266 ff.

fossilfrihet vilket innebär att utsläppsminskningar behöver ske i sektorn och inte endast genom köp av utsläppsutrymme i andra sektorer.

9.4 Det bör införas politiska mål för flygets utsläpp

Förslag: Flygets utsläpp bör omfattas av tydliga politiska mål för att driva både politiken och näringslivet i riktning mot ett fossilfritt flyg till 2045. Miljömålsberedningen ges därför i uppdrag att ta fram mål för minskade utsläpp i flyget.

Skälen för utredningens förslag

Det saknas tydliga politiska mål om att minska flygets utsläpp

De två huvudsakliga svenska klimatpolitiska målen som berör transportsektorn är målet om 70 procent minskade utsläpp i inrikes transporter till 2030 jämfört med 2010 samt det övergripande målet om nettonollutsläpp till 2045. Inrikes flyg är undantaget från målet till 2030 med hänvisning till att det omfattas av utsläppshandelssystemet EU ETS. I målet om nettonollutsläpp till 2045 ingår utsläpp från inrikes flyg men bunkerbränslen för internationellt flyg omfattas inte. Det klimatpolitiska mål som återstår för flygets klimatpåverkan är det övergripande miljö kvalitetsmålet om *Begränsad klimatpåverkan* som av riksdagen preciserats som att den globala medeltemperaturökningen ska begränsas till långt under 2 grader Celsius över förindustriell nivå och att ansträngningar ska göras för att hålla ökningen under 1,5 grader Celsius över förindustriell nivå (se vidare avsnitt 3.6 om de klimatpolitiska målen).

Brist på politiska mål kan hindra utvecklingen mot ett fossilfritt flyg

Utredningen anser att det långsiktiga målet för flyget ska vara 100 procent förnybara drivmedel med låga livscykelutsläpp till 2045, dvs. detsamma som flygbranschens långsiktiga mål i färdplanen för fossilfrihet men med ett förtydligande om att endast förnybara drivmedel med låga eller inga livscykelutsläpp ska användas. Utredningen har i uppdrag att analysera frågan om ökad användning av biojetbränsle i

Sverige. För att nå ett mål om fossilfritt flyg till 2045 kan dock användning av biodrivmedel endast vara en av pusselbitarna. Alla åtgärds-kategorier som räknas upp i avsnitt 9.2 kommer vara viktiga. Tydliga politiska mål ger en bild av vad som behöver göras och kan bidra till att skapa marknader för nya lösningar.

Utredningen anser sammanfattningsvis att det är problematiskt att flygets klimatpåverkan inte på något tydligt sätt omfattas av riksdagsbundna politiska mål. Det kan noteras att ett av flygbranschens förslag på åtgärder i färdplanen för fossilfrihet är att staten bör bygga upp och kommunicera en offentlig målbild för övergången till fossilfritt flyg, med hållpunkterna 2030 och 2045 och med ett långsiktigt mål om elflyg (se avsnitt 4.5).

Miljömålsberedningen bör ges i uppdrag att ta fram tydliga mål för flygets utsläpp i kommande utredning om konsumtionsbaserade utsläpp

Utsläpp från internationell luftfart anses inte utgöra ett nationellt utsläpp enligt klimatkonventionen. Det är däremot ett *konsumtionsbaserat utsläpp*. I propositionen och betänkandet till det klimatpolitiska ramverket för Sverige anges också att bunkerbränslen för internationell luftfart *i dagsläget* inte bör inkluderas, tillsammans med en hänvisning till bl.a. förhandlingarna i Icao om ett globalt system (se avsnitt 3.6). Utredningen kan konstatera att resultatet av förhandlingarna i form av Corsia inte kan sägas bidra till ett fossilfritt flyg till 2045. Målet med Corsia är att stabilisera utsläppen på 2020 års nivå och bl.a. tillåts användning av fossila drivmedel med lägre uppströmsutsläpp som ett sätt att minska utsläppen (se avsnitt 3.2.3). I det utkast till sakpolitisk överenskommelse som under januari 2019 slöts mellan Socialdemokraterna, Centerpartiet, Liberalerna och Miljöpartiet de gröna framgår att Miljömålsberedningen ska ges i uppdrag att bereda frågan om mål för konsumtionsbaserade utsläpp.² Utredningen anser att det inom detta arbete bör inkluderas ett mål om ett fossilfritt flyg till 2045.

Flygbranschen föreslår i färdplanen för fossilfrihet ett mål om fossilfritt inrikesflyg till 2030. Utredningen anser att det finns en risk att ett sådant politiskt mål kan bli vilseledande om avsikten är

² Utkast till sakpolitisk överenskommelse mellan Socialdemokraterna, Centerpartiet, Liberalerna och Miljöpartiet de gröna, 2019, p. 30.

att det ska nås genom att virtuellt allokera biodrivmedel till inrikes-
trafiken, när drivmedlet blandas in i tankinfrastrukturen för flyg-
fotogen och till största delen används för utrikestrafik. Detta hindrar
självkärligt inte att det tas fram politiska mål gällande t.ex. hur inrikes-
trafiken i högre grad kan elektrifieras eller strategier för minskat
transportbehov. Regeringens flygstrategi är ett exempel på en sådan
strategi (se avsnitt 3.7).

9.5 En reduktionsplikt införs för flygfotogen

9.5.1 Reduktionsplikten ger långsiktiga villkor

Förslag: Flygfotogen bör omfattas av en reduktionsplikt för att
främja användning av biojetbränsle med låga växthusutsläpp.
Reduktionsplikt innebär att leverantörer av flygfotogen ska min-
ska växthusgasutsläppen från levererat drivmedel genom inbland-
ning av biodrivmedel. Plikten ger långsiktiga villkor för driv-
medelsleverantörer, flygbolag och producenter av biojetbränsle.

Skälen för utredningens förslag

Reduktionsplikt för bensin och dieselbränsle infördes 1 juli 2018

Den 1 juli 2018 trädde lagen (2017:1201) om reduktion av växthus-
gasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin och diesel-
bränslen (reduktionspliktlagen) i kraft. Lagen ålägger drivmedels-
leverantörer att minska de växthusgasutsläpp som uppstår i ett
livscykelperspektiv från bensin och diesel genom att blanda in bio-
drivmedel. Vilken volymandel biodrivmedel som krävs för att upp-
fylla plikten beror på växthusgasutsläppen i ett livscykelperspektiv
från de biodrivmedel som används. Lägre livscykelutsläpp innebär
att en lägre volymandel krävs och vice versa.

Biojetbränsle bör inte stödjas genom reduktionsplikten för bensin och dieselbränsle

Ett alternativ för att främja användning av biojetbränsle är att tillåta användning av sådana biodrivmedel i befintlig reduktionsplikt för bensin och diesel. Leverantörer av bensin och diesel skulle då kunna köpa utsläppsminskningar av leverantörer av biojetbränsle. Detta system finns redan tillgängligt i dag genom de krav som ställs på drivmedelsleverantörer i 20–21 §§ drivmedelslagen (2011:319) men har inte använts eftersom det inte är ekonomiskt gynnsamt.

En fördel med detta system är att det inte ökar kostnaderna för flygfotogen och därmed minimerar risken för negativa klimat-effekter av att flygbolag tankar i andra länder (jmf avsnitt 11.8.5). Det är också som utgångspunkt ett kostnadseffektivt sätt att minska utsläppen som då sker till lägst kostnad oavsett om biodrivmedlet används i luftfart eller i vägtrafiksektorn. Det är dock svårt att främja biojetbränsle på detta sätt eftersom det är dyrare. För att skapa efterfrågan skulle biojetbränsle behöva ges en extra fördel, t.ex. genom att utsläppsminskningen räknas flera gånger, vilket i sig omintetgör kostnadseffektiviteten. Det finns dessutom andra nackdelar. Köpare av bensin och diesel kommer i praktiken finansiera flygets omställning vilket frångår principen om att utsläpparen ska betala. Med hänsyn till att köpare av bensin och diesel redan i dag betalar avsevärt mer för sin miljöpåverkan än flygresenärerna kan inte detta ses som rimligt. Det är också strategiskt viktigt på längre sikt att få lösningar för biodrivmedel för just flyget, vilket motiverar ett separat krav. Sammanfattningsvis bedöms det inte som lämpligt att införa denna typ av lösning. Det bör i stället införas en separat plikt för flygfotogen.

En plikt kan även införas i form av en kvotplikt

I en reduktionsplikt baseras plikten på en minskning av växthusgasutsläppen i ett livscykelperspektiv. I en kvotplikt anges i stället att en viss andel av volymen eller energimängden drivmedel ska utgöras av biodrivmedel. Det saknar betydelse vilka råvaror som använts eller hur höga utsläppen av växthusgaser varit under produktionen, så länge biodrivmedlen uppfyller hållbarhetskriterierna. De biodrivmedel som är billigast per liter eller per energienhet används. Kvotplikt kan också utformas med s.k. dubbelräkning, där användning av

biodrivmedel från de råvaror som omfattas av bilaga IX till förnybartdirektivet stimuleras genom att räknas dubbelt.

En fördel med kvotplikt är att det är ett administrativt enkelt system eftersom det inte är nödvändigt att skilja mellan olika partier av biodrivmedel (om inte dubbelräkning tillämpas). Reduktionsplikt är ett administrativt krångligare system eftersom drivmedelsbolaget måste ta hänsyn till växthusgasutsläppen från varje parti biodrivmedel. Regelverket för beräkning av växthusgasutsläpp och för vilka ämnen som ska räknas som restprodukter och avfall får större betydelse, vilket kan leda till osäkerhet hos producenter.

En kvotplikt i dess grundform utgör inte något incitament för att använda biodrivmedel med låga utsläpp av växthusgaser. Det är inte aktuellt att införa med hänsyn till utredningens direktiv. En kvotplikt med dubbelräkning utgör ett kraftfullt styrmedel för att främja biodrivmedel från de råvaror som omfattas av bilaga IX. Samtliga råvaror som bedöms som mest intressanta att använda ur ett svenskt perspektiv omfattas – bl.a. restprodukter från skogsbruk och relaterad industri (såsom tallolja, lignin och sågspån) och flera restprodukter från jordbruk. Ett antal av de råvaror som i dag är vanliga för HVO omfattas inte av bilaga IX och skulle därmed ges sämre konkurrenskraft – däribland PFAD³, teknisk majsolja och slakteriavfall kategori 3. Detta skulle gynna användning av svensk råvara. Som anges i avsnitt 6.5.1 är det dock sannolikt att PFAD och teknisk majsolja inte kommer anses utgöra restprodukter efter 1 juli 2019, vilket i praktiken innebär att de kraftigt kommer minska eller försvinna från marknaden.

För Sveriges måluppfyllelse enligt förnybartdirektivet är det också en fördel att särskilt gynna de råvaror som omfattas av bilaga IX (se avsnitt 3.5). Det får även ses som en fördel att ha samma eller liknande system som Norge för att möjliggöra för drivmedelsleverantörer att samla ihop volymer att beställa från producenter samt skapa en tydligare säkerhet för producenter. Det kan utgöra en stark påtryckning på t.ex. Finland att införa samma system vilka i längden eventuellt skulle kunna sammanföras, såsom Norge och Sverige sammanfört elcertifikatssystemen. Detta kan stärka Norden som föregångare och göra oss till ett mer intressant område för utveckling av biodrivmedel.

³ *Palm fatty acid distillate*, som uppstår i produktionen av palmolja för livsmedelssektorn.

Reduktionspliktens fördelar överväger

Mot de fördelar som finns för kvotplikten ska ställas att reduktionsplikten i grunden är ett mer rättvist system ur ett klimatperspektiv än att titta på vilken råvara som används. I en kvotplikt ges ett biodrivmedel som är producerat med kolkraft samma vikt som ett producerat med förnybar energi. Att sätta ett värde på minskade uppströmsutsläpp är en väsentlig fördel för svensk produktion med generellt låga processutsläpp. Sverige har särskilt goda förutsättningar för en storskalig produktion av biojetbränsle, inte minst från skogs- och massaindustrins restprodukter. Projekt för att minska processutsläpp, såsom användning av förnybar vätgas i produktionen, bygger på att de lägre utsläppen ger ett högre värde i reduktionsplikten. En reduktionsplikt utgör också i ett klimatperspektiv det mest effektiva styrmedlet eftersom det även främjar minskade utsläpp i andra sektorer än transportsektorn. Plikten har förutsättningar att utgöra ett långsiktigt styrmedel, inte minst eftersom den inte utgör statligt stöd och därmed inte är beroende av kommissionens tidsbegränsade godkännanden. Utredningen har sammantaget bedömt att en separat reduktionsplikt för flygfotogen bör införas.

I Sverige används även flygbensin som drivmedel i flygsektorn. Flygbensin är en volymmässigt mycket liten marknad, omkring 2 000 kubikmeter. Den administrativa kostnaden av att införa en plikt för flygbensin bedöms avsevärt överstiga nyttan av åtgärden och någon plikt för flygbensin föreslås därför inte.

9.5.2 Förenlighet med unionsrätten och Sveriges internationella åtaganden

WTO-bestämmelser och bilaterala handelsavtal

Sverige är som medlem av Världshandelsorganisationen (WTO) bunden av ett antal olika överenskommelser. Avtalen begränsar möjligheterna att införa styrmedel med påverkan på handeln. Sverige är även bundet av ett antal handelsavtal via EU samt av ett antal bilaterala handelsavtal. De frågor som kan uppkomma i relation till WTO-avtalen och handelsavtalen är t.ex. om det förs på tal att förbjuda biodrivmedel från vissa råvaror från att kunna användas i

plikten. De förslag som lämnas av utredningen är dock utformade på ett icke-diskriminerande sätt och följer förnybartdirektivets regelverk. Det får förutsättas att unionsrätten är förenlig med avtalen.

Fördraget om Europeiska unionens funktionssätt

En reduktionsplikt utgör inte ett statligt stöd

Som framgår av avsnitt 3.10 finns regler om statliga stöd i artikel 107–109 i Fördraget om Europeiska unionens funktionssätt (FEUF). Ett av kriterierna för att en åtgärd ska utgöra ett statligt stöd är att det involverar en överföring av statliga medel. Reglering som leder till ekonomisk omfördelning från en privat enhet till en annan utan ytterligare medverkan från staten innebär i princip inte en överföring av statliga medel om pengarna flyter direkt från en privat enhet till en annan, utan att passera ett offentligt eller privat organ som utsetts av staten för att administrera överföringen.⁴ Detta är fallet för reduktionsplikten som inte utgör ett statligt stöd.

En reduktionsplikt ska vara icke-diskriminerande

I artikel 34 FEUF förbjuds åtgärder med verkan motsvarande kvantitativa importrestriktioner mellan medlemsstater. Detta inkluderar alla nationella åtgärder som direkt eller indirekt, faktiskt eller potentiellt, kan hindra handeln inom gemenskapen.⁵ Artikel 34 FEUF utgör dock inte ett hinder för förbud eller restriktioner som är berättigade av någon av de hänsyn till allmänintresset som räknas upp i artikel 36 FEUF, eller av tvingande krav, varvid bl.a. miljöskydd utgör ett sådant krav. I båda fallen ska den berörda åtgärden enligt proportionalitetsprincipen vara ägnad att säkerställa förverkligandet av det eftersträvade målet och inte gå utöver vad som är nödvändigt för att uppnå detta mål.⁶ Användning av förnybara energikällor anses i princip gagna skyddet av miljön eftersom ett sådant

⁴ Se Kommissionen, 2016, p. 61 och 62.

⁵ Se, bland annat, dom av den 1 juli 2014, Ålands Vindkraft, C-573/12, EU:C:2014:2037, punkt 66 och där angiven rättspraxis.

⁶ Se bland annat dom av den 12 juli 2005, Alliance for Natural Health m.fl., C-154/04 och C-155/04, EU:C:2005:449, punkterna 48 och 51, och dom av den 1 juli 2014, Ålands Vindkraft, C-573/12, EU:C:2014:2037, p. 76 och 77.

regelverk bidrar till en minskning av utsläppen av växthusgaser.⁷ Nationell lagstiftning som främjar användningen av förnybara energikällor bidrar därmed även till att skydda människors och djurs hälsa och till att bevara växter, vilka utgör skäl av allmänintresse enligt uppräknningen i artikel 36 FEUF.⁸ För att uppfylla kravet på att åtgärden tillvaratar miljöskyddet är det, vad gäller biodrivmedel, nödvändigt att ställa krav på att hållbarhetskriterierna i artikel 17 förnybartdirektivet är uppfyllda.⁹

De krav som ställs genom en reduktionsplikt kan i sig innebära ett hinder för den fria rörligheten. Som anges ovan är dock sådana åtgärder tillåtna förutsatt att de är proportionella och utformas på ett icke-diskriminerande sätt. Det innebär att det t.ex. inte är möjligt att kräva att biodrivmedel ska vara producerade i Sverige för att plikten ska uppfyllas, eftersom det skulle utgöra ett krav som varken är proportionerligt eller icke-diskriminerande.

Förnybartdirektivet

Av artikel 17 i förnybartdirektivet, jämförd med skälen 65 och 94 i samma direktiv, framgår att unionslagstiftaren har avsett att genomföra en harmonisering av de hållbarhetskriterier som biodrivmedel måste uppfylla för att det ska vara tillåtet att beakta energin från dessa biodrivmedel för de tre syften som anges i artikel 17.1 a, b och c.¹⁰ Inom denna ram är harmoniseringen uttömmande eftersom det framgår av artikel 17.8 att medlemsstaterna inte får vägra att beakta biodrivmedel och flytande biobränsle som uppfyller hållbarhetskriterierna för något av de syften som anges i artikel 17.1.¹¹ Det innebär att det inte är möjligt för medlemsstaterna att ställa högre krav på hållbarhet än vad som framgår av hållbarhetskriterierna. Det är t.ex. inte tillåtet att kräva att de biodrivmedel som används för att uppfylla plikten ska ha en högre utsläppsminskning än hållbarhetskriterierna. Det är inte heller möjligt att kräva att endast vissa råvaror

⁷ Se dom av den 1 juli 2014, Ålands Vindkraft, C-573/12, EU:C:2014:2037, punkt 78 och där angiven rättspraxis.

⁸ Se dom av den 22 juni 2017, E.ON Biofor Sverige, C-549/15, EU:C:2017:490, punkt 89.

⁹ Jämför generaladvokat Kokotts förslag till avgörande i mål Belgische Petroleum Unie VZW m.fl., C-26/11, ECLI:EU:C:2012:480, p. 69.

¹⁰ Dvs. uppfyllande av de nationella mål som avses i artikel 3, uppfyllande av kvoter för energi från förnybara energikällor samt vid finansiellt stöd för användning av biodrivmedel.

¹¹ Se dom av den 22 juni 2017, E.ON Biofor Sverige, C-549/15, EU:C:2017:490, punkterna 28–32.

får användas för att uppfylla plikten. Av skälen 89 och 95 till direktivet framgår dock att medlemsstaterna har ett utrymme att inom ramen för ett styrmedel särskilt främja användningen av sådana biodrivmedel som medför extra fördelar genom att ta hänsyn till skillnader i kostnader. Det kan t.ex. röra sig om att främja biodrivmedel med låga växthusgasutsläpp.

Bestämmelserna har omarbetats i det omarbetade förnybartdirektivet. Av artikel 29.12, som motsvarar artikel 17.8, framgår fortsatt att det inte är tillåtet att vägra att beakta biodrivmedel och flytande biobränsle som uppfyller hållbarhetskriterierna, men att det inte förändrar tillämpningen av artikel 25 och 26.

Av artikel 26.1 framgår att medlemsstaterna får göra skillnad mellan olika typer av biodrivmedel från livsmedels- och fodergrödor för de syften som anges i artikel 29.1 (vilket motsvarar dagens artikel 17.1). Medlemsstaterna ska om så sker utgå från bästa tillgängliga vetenskapliga kunskap om indirekta markanvändningseffekter, t.ex. genom att sätta en lägre gräns för hur mycket biodrivmedel som får komma från oljegrödor. Av artikel 26.2 framgår att kommissionen senast 1 februari 2019 ska ta fram en delegerad akt för att komplettera direktivet genom att fastställa kriterier för certifiering av biodrivmedel med låg risk för indirekt ändring av markanvändning samt kriterier för fastställande av råvaror med hög risk för indirekt ändring av markanvändning. Kommissionen ska även ta fram en rapport om frågan. Artikel 26.1 utgör en betydande ändring av regelverket men är begränsad till differentiering av livsmedels- och fodergrödor. Av skäl 94 till direktivet framgår också att harmonisering av hållbarhetskriterierna fortsatt är en viktig del för funktionen av den inre energimarknaden och för de mål som framgår av artikel 194.1 i fördraget.

Förhållandet till reglering av skatter och andra liknande pålagor i Chicagokonventionen och bilaterala luftfartsavtal

I detta avsnitt beskrivs hur plikter förhåller sig till Sveriges skyldigheter enligt Chicagokonventionen och de bilaterala luftfartsavtalen vad gäller skatter och andra liknande pålagor (se även avsnitt 3.2).

Reglering i Chicagokonventionen

I artikel 24 a Chicagokonventionen har signatärstaterna enats om att bränsle som redan befinner sig ombord på ett annat lands flygplan som flyger till eller från avtalslutande stat eller genom dess luftrum ska undantas från skatt och andra liknande pålagor.

Reglering i Icaos resolution

För att förstärka principen om icke-beskattnings beslutade Icao om ett antal olika resolutioner som 2 000 konsoliderades till en resolution.¹² Icao har även utfärdat riktlinjer till den konsoliderade resolutionen. Av resolutionen framgår, för de frågor utredningen har att ta ställning till, i huvudsak att bränsle som används i internationell flygtrafik ska undantas från skatt och liknande pålagor (*customs or other duties*) på reciprocitetsbasis. Att resolutionen gäller på reciprocitetsbasis innebär att ett land inte behöver ge mer förmånliga villkor till ett annat lands flygbolag än vad landets egna flygbolag har rätt till i det andra landet (se p. 1 b–c i resolutionen). Av p. 1 d–e i resolutionen framgår att regelverket gäller för alla typer av skatter och liknande pålagor, oavsett vilken offentlig aktör som tar ut dem. Det är endast tillåtet att ta ut sådana pålagor om de utgör betalning för en tjänst (en avgift). Av kommentaren till resolutionen framgår följande om vad som utgör skillnaden mellan en skatt eller annan liknande pålaga och en avgift.

In general, to clarify what is a charge and what is a tax, it should be generally recognized that, when any levy on consumption of fuel:

(a) falls on aircraft operators of other States engaged in international air transport,

(b) is in the form of a compulsory contribution to the support of the government, and

(c) is not then used for airports or air navigation facilities and services, it is in reality an excise tax and comes within the terms of the Resolution as it relates to fuel.¹³

¹² Den konsoliderade versionen finns tillgänglig i Icao, 2000a.

¹³ Punkt 7 i Icao, 2000a.

Icao har samlat positionerna från samtliga medlemsstater i ett supplement till riktlinjen, där det är möjligt att se vilka medlemsstater som lämnat in reservationer.¹⁴

Reglering i luftfartsavtal

De bilaterala luftfartsavtal som Sverige ingår är bindande. Det är standard att ett sådant avtal innehåller en överenskommelse om att inte belägga in- och utförsel av flygbränsle respektive tankning av flygbränsle med skatter eller avgifter, i enlighet med Icaos resolution och tillhörande riktlinjer.¹⁵ Ett exempel på reglering av skatter och liknande avgifter i ett luftfartsavtal är artikel 11 i Open Skies-avtalet mellan EU och USA.¹⁶

”1. När luftfartyg som används för internationell lufttransport av ena partens lufttrafikföretag kommer till den andra partens territorium skall luftfartyget på reciprocitetsbasis vara befriat från importrestriktioner, skatt på egendom och kapital, tullar, punktskatter och liknande avgifter som a) tas ut av nationella myndigheter eller Europeiska gemenskapen och b) inte grundas på den tillhandahållna tjänstens kostnad; detta gäller även luftfartygets sedvanliga ombord- och markutrustning, bränsle, smörjmedel, tekniskt förbrukningsmaterial, reservdelar (inbegripet motorer), luftfartygsförråd (inbegripet livsmedel, drycker och sprit, tobak och andra varor avsedda att säljas till eller förbrukas av passagerare i begränsade kvantiteter under flygningen) och annat som är avsett för eller enbart används i samband med drift eller underhåll av luftfartyg som används för internationell lufttransport, under förutsättning att utrustningen och förråden förvaras ombord på luftfartyget.

2. Även följande skall på reciprocitetsbasis vara befriat från de skatter, tullar och avgifter som anges i punkt 1, utom de avgifter som motsvarar den tillhandahållna tjänstens kostnad:

...

c) Bränsle, smörjmedel och tekniskt förbrukningsmaterial som förs in på eller tillhandahålls inom en parts territorium för användning ombord på ett luftfartyg i internationell lufttransport tillhörande den andra partens lufttrafikföretag, även när dessa förråd skall användas under en del av flygningen som går över den parts territorium där de har tagits ombord.”

¹⁴ Icao, 2000b.

¹⁵ Se SOU 2016:83, s. 122.

¹⁶ EUT L 134, 25.5.2007, s. 4.

EU-domstolens dom i målet Air Transport Association of America ger vägledning om hur Open Skies-avtalet ska tolkas

Att en avgift som tas ut på utsläpp av koldioxid kan anses utgöra en skatt på själva bränslet framgår av EU-domstolens dom i målet *Braathens Sverige AB*.¹⁷ I målet *Air Transport Association of America* analyserade EU-domstolen om utsläppshandelssystemet EU ETS stred mot artikel 11 i Open Skies-avtalet, vilket hävdades i målet. Domstolen ansåg att så inte var fallet. I huvudsak tog domstolen fasta på att utsläppshandelssystemet, till skillnad från skatter, tullar och avgifter som uttas på förbrukning av bränsle, utöver att det inte syftar till att skapa en intäkt för det offentliga, inte innebär någon möjlighet att, på grundval av en i förväg fastställd kvantitet och avgiftsnivå, fastställa ett belopp som ska betalas per ton förbrukat bränsle för samtliga flygningar som genomförs under ett kalenderår. Domstolen tog också fasta på att ett sådant system skiljer sig mot ett system som det i *Braathens Sverige AB* där det var fråga om en miljöskatt som i sin helhet erläggs till staten. Det faktum att luftfartysoperatörerna kan förvärva ytterligare utsläppsrätter för att täcka sina faktiska utsläpp, även från myndigheterna, genom att en viss andel av de sammanlagda utsläppsrätterna ska fördelas genom auktion, kunde enligt domstolen inte påverka slutsatsen att systemet inte inkräktar på artikel 11.¹⁸

Är reduktionsplikten förenlig med Chicagokonventionen?

Reduktionsplikten gäller endast för flygfotogen som tankas i Sverige och är förenlig med artikel 24 a Chicagokonventionen.

Är reduktionsplikten förenlig med resolutionen och de bilaterala luftfartsavtalen?

Utredningen väljer här att sammanföra bedömningen av om reduktionsplikten är förenlig med Icaos resolution respektive om den är förenlig med de bilaterala luftfartsavtalen, eftersom de senare har sin utgångspunkt i resolutionen.

¹⁷ Domstolens dom av den 10 juni 1999, *Braathens Sverige AB*, C-346/97, ECLI:EU:C:1999:291, p. 23.

¹⁸ Domstolens dom av den 21 december 2011, *Air Transport Association of America*, C-366/10, ECLI:EU:C:2011:864, p. 136–147.

En reduktionsplikt utgör inte i sig någon skatt eller liknande påлага även om den innebär att priset på flygbränsle ökar, eftersom plikten inte innebär någon överföring av medel till staten.

Däremot kan frågan uppkomma om den pliktavgift som ska betalas om plikten inte uppfylls är att jämställa med en skatt eller liknande påлага, se avsnitt 9.5.6 om reduktionspliktavgift. Resolutionen och luftfartsavtalen reglerar relationen mot respektive lands flygbolag. Reduktionsplikten riktar sig till den som är skattskyldig för bränsle som tankas i Sverige, vilket normalt är drivmedelsleverantören. Det är inte en obligatorisk avgift utan uppkommer om en drivmedelsleverantör inte uppfyller lagstiftningens krav. Att det finns en möjlighet att systemet innebär en intäkt till staten kan, som EU-domstolen anger i *Air Transport Association of America*, inte tillmätas någon avgörande betydelse. Sammanfattningsvis finner utredningen att plikten inte strider mot varken Icaos resolution eller luftfartsavtalen.

Övriga frågor gällande förenlighet med Chicagokonventionen och luftfartsavtalen

Av artikel 15 i luftfartsavtalet mellan EU:s medlemsstater och USA framgår att om en avtalspart avser att införa en miljöåtgärd ska påverkan på de rättigheter som avtalsparterna ges utvärderas och eventuella negativa effekter ska minimeras.

En plikt utgör inte en reglering av flygresor och berör strikt juridiskt överhuvudtaget inte flygbolags verksamhet. Plikten reglerar i stället det drivmedel som säljs i landet och riktar sig mot drivmedelsleverantörerna. Ett flyg som landar i Sverige och har tillräckligt med drivmedel för resan från Sverige berörs inte ens indirekt av regleringen. Förutsatt att plikten utformas på ett icke-diskriminerande sätt så att inte svenska flygbolag indirekt gynnas på något sätt bedöms det inte finnas några hinder mot att införa en plikt med hänsyn till luftfartsavtalen. Det kan dock inte uteslutas att frågan kan komma upp för diskussion inom ramen för avtalet mellan EU:s medlemsstater och USA. Utredningen ser inte att heller i övrigt att Chicagokonventionen eller luftfartsavtalen utgör något hinder för införande av en plikt.

Reduktionsplikten är förenlig med de förpliktelser Sverige ingått gällande Icaos marknadsbaserade styrmedel Corsia

Av ingressen och artikel 19 i Icaos resolution om införandet av ett globalt marknadsbaserat klimatstyrmedel¹⁹ följer att Corsia ska vara det ”enda” marknadsbaserade klimatstyrmedlet riktat mot det internationella flygets koldioxidutsläpp, för att undvika dubbelreglering och olika nationella regleringar. Av artikel 38 i Chicagokonventionen följer att medlemsstater ska notifiera avvikelser.

Reduktionsplikten riktar sig inte mot flygbolag utan mot drivmedelsleverantörer och utgör redan av denna anledning, i utredningens bedömning, inte ett sådant marknadsbaserat instrument som avses i regelverket. Det bedöms därför inte krävas några särskilda åtgärder för att reduktionsplikten ska anses förenlig med regelverket kring Corsia.

9.5.3 Pliktens omfattning

Förslag: Reduktionsplikten avser den energimängd som motsvarar de volymer av flygfotogen som skattskyldighet har inträtt för under ett kalenderår enligt lagen om skatt på energi. Reduktionsplikten ska uppfyllas genom inblandning av biodrivmedel. De biodrivmedel som används för att uppfylla plikten ska omfattas av ett hållbarhetsbesked enligt lagen om hållbarhetskriterier för biodrivmedel och flytande biobränslen.

Flygfotogen ska vara ett bränsle som är avsett för motordrift och omfattas av KN-nr 2710 19 21. KN-nr är nummer enligt 2002 års version av EU:s tulltaxa.

Skälen för utredningens förslag

Det är den som är skattskyldig för flygfotogen som är reduktionspliktig

Av 4 § reduktionspliktslagen följer att det är den som är skattskyldig enligt 4 kap. 1 § 1 och 2 lag (1994:1776) om skatt på energi (LSE) för den reduktionspliktiga energimängden som har reduktionsplikt.

¹⁹ A39-3: Consolidated statement of continuing ICAO policies and practices related to environmental protection – Global Market-based Measure (MBM) scheme.

Med reduktionspliktig energimängd avses den energimängd reduktionspliktig bensin eller reduktionspliktigt dieselbränsle som motsvarar den volym av dessa bränslen som skattskyldighet har inträtt för under ett kalenderår enligt 5 kap. LSE. Anledningen att reduktionsplikten knöts till skattskyldigheten var att det är de mängder som rapporteras till Energimyndigheten enligt hållbarhetslagen och drivmedelslagen. Det minskade därigenom den administrativa bördan att använda samma system i reduktionsplikten. Det kan i sammanhanget påpekas att flygfotogen inte omfattas av de krav som ställs på rapportering av drivmedel enligt 20–21 §§ drivmedelslagen. Att volymen fossilt drivmedel ska rapporteras till Energimyndigheten framgår dock av 8 § reduktionspliktslagen. Träffsäkerheten i systemet ökar om det är tydligt vilka mängder kravet gäller för samtidigt som antalet företag som har reduktionsplikt minimeras. Att knyta reduktionsplikten till skattskyldigheten bör därför gälla även för flygfotogen.

Det är normalt drivmedelsleverantören som är skattskyldig

Reduktionsplikten uppstår när skattskyldigheten inträder för ett bränsle som ingår i den reduktionspliktiga energimängden. Flygfotogen omfattas av förfarandet med skatteuppskov. Ett bränsle omfattas av skatteuppskov så länge det finns i ett skatteupplag, flyttas mellan två skatteupplag eller annars flyttas enligt uppskovsförfarandet. När bränslet avviker från uppskovsförfarandet omfattas det inte längre av skatteuppskov och skattskyldigheten inträder. För upplagshavare inträder skattskyldighet således bl.a. när bränsle tas ut från ett skatteupplag utan att flyttas enligt uppskovsförfarandet (5 kap. 1 § 1 a LSE). Det är normalt drivmedelsleverantören som för bränslet över den punkt där skattskyldighet inträder enligt 5 kap. LSE. Även den som på flygplats lagrar flygfotogen kan dock vara upplagshavare (4 kap. 3 § 2 LSE). Det rör sig om mindre flygplatser som hanterar flygfotogen.²⁰

För flygfotogen finns särskilda regler för privata ändamål. Tolkningen av vad som utgör yrkesmässig användning är förhållandevis strikt och omfattar i princip endast flyg mot betalning. Ett bolag som transporterar sin VD på resor mellan bolagets kontor får inte

²⁰ Se prop. 2010/11:12.

använda skattefritt flygfotogen i bolagets flygplan.²¹ Om flygfotogen levereras in i ett flygplan som därefter används för privata ändamål blir användaren skattskyldig enligt 4 kap. 1 § 10 c LSE. Skattskyldigheten inträder för denne private användare när bränslet används för privat flygändamål (se 5 kap. 3 § 2 LSE). Sådana bolag bör inte omfattas av reduktionsplikt, eftersom det skulle ge en stor administrativ börda. Skattskyldigheten för samma volym bränsle har dessutom inträtt tidigare för drivmedelsleverantören (dvs. skattskyldigheten inträder två gånger), vilket skulle innebära att samma volym biodrivmedel redovisas två gånger till tillsynsmyndigheten. Undantaget får därmed inte heller någon betydelse för hur stor minskning av växthusgasutsläpp som plikten leder till. Det krävs ingen ändring i reduktionspliktslagen för att åstadkomma detta då bolagen inte är skattskyldiga enligt 4 kap. 1 § 1 och 2 (se 4 § reduktionspliktslagen).

Av 4 § reduktionspliktslagen följer att den som har reduktionsplikt har en anmälningsplikt så att tillsynsmyndigheten får kännedom om vilka som omfattas av lagstiftningen.

Flygfotogen bör avse bränslen enligt ett visst KN-nr

Flygfotogen bör avse bränslen som är avsedda för motordrift och som uppfyller ett s.k. KN-nr, dvs. nummer i Kombinerade nomenklaturen enligt kommissionens förordning (EG) nr 2031/2001 av den 6 augusti 2001 om ändring av bilaga I till rådets förordning (EEG) nr 2658/87 om tulltaxe- och statistiknomenklaturen och om gemensamma tulltaxan. Genom att definiera flygfotogen utifrån KN-nr skapas en tydlig koppling till LSE och det system för att identifiera mängder bränsle som beskrivs ovan. Flygfotogen omfattas av KN-nr 2710 19 21.

Plikten bör gälla för allt flygfotogen där skattskyldigheten inträder oavsett resmål

Flygbolag tankar flygfotogen från samma tankinfrastruktur oavsett om resan sker inrikes eller utrikes. Det finns inget sätt för drivmedelsleverantören att exakt veta vilka mängder som används för inrikes eller utrikes resor om det rör en flygplats med båda typerna

²¹ Se prop. 2014/15:40, s. 7.

av trafik. Om plikten skulle begränsas till inrikes trafik skulle det vara nödvändigt att uppskatta vilken andel av drivmedlet som använts för vilka resor, t.ex. genom statistik från Transportstyrelsen eller genom att drivmedelsleverantören åläggs att samla in information från kunder. Det bedöms inte som omöjligt att införa ett sådant system även om det är administrativt komplicerat och kommer utgöra en ungefärlig uppskattning. För att kostnadsökningen ska föras över till inrikes trafik skulle dock drivmedelsleverantören, på frivillig basis då det inte är möjligt att reglera, behöva prissätta drivmedel utifrån vilken andel inrikes trafik som ett flygbolag har. Utredningen bedömer att en plikt på flygfotogen för inrikes trafik sammantaget skulle vara ett mycket omständligt styrmedel administrativt och kunna ge upphov till betydande konkurrensnedvridning mellan flygbolag beroende på hur kostnaderna överförs. Det finns också flera goda anledningar att allt flygfotogen ska omfattas. Om Sverige liksom Norge inför en plikt för allt bränsle som tankas kan det tjäna som inspiration för även andra länder att följa efter. Inrikesflyget står dessutom för en förhållandevis liten del av utsläppen från svenskt flyg. Klimatpåverkan från användning av fossil flygfotogen är densamma oavsett om den används för inrikes eller utrikes resor (långväga flyg har därutöver en större klimatpåverkan genom höghöjdseffekten). Om flyget ska ställa om mot ett långsiktigt mål om fossilfrihet bör samtlig trafik vara med redan från ett tidigt stadium.

Att plikten omfattar allt flygfotogen ger upphov till ett antal frågor om särskilda konsekvenser, framförallt vad gäller s.k. ekonomitankning där flygbolag väljer att tanka i andra länder till följd av lägre pris på jetbränsle. Se avsnitt 11.8.5 om utredningens slutsatser i denna fråga.

Om det av någon anledning skulle bli aktuellt att begränsa ett kommande regelverk till inrikes trafik bedömer utredningen att det kan vara enklare att lägga en plikt på flygbolagen än på drivmedelsleverantörerna, men de juridiska och praktiska förutsättningarna för detta måste självklart utredas vidare om det skulle bli aktuellt.

Plikten ska uppfyllas genom inblandning av biodrivmedel

Plikten ska uppfyllas genom inblandning av biodrivmedel. Hur stor energimängd biodrivmedel som krävs beror på hur stora utsläpp av växthusgaser i ett livscykelperspektiv som inblandade biodrivmedel har per megajoule. Med växthusgas avses enligt 2 § reduktionspliktslagen koldioxid, metan och dikväveoxid.

Utredningen anser att reduktionsplikten bör utökas till att tillåta inblandning av elektrobränslen om produktionen skett från förnybar koldioxid och med förnybar el. Det skulle bidra till ökad tillgänglighet, i synnerhet för att nå målet om fossilfrihet till 2045 då det är rimligare att anta att produktionen av elektrobränslen blivit större. Innan elektrobränslen inkluderas behöver en beräkningsmetodik för växthusgasutsläpp tas fram vilket kommissionen har i uppdrag att göra (se avsnitt 6.3.4).

Bränslen som är producerade av fossilt avfall utgör inte biodrivmedel (se avsnitt 6.3.1.). Det finns i dag ett antal producenter av flygfotogen som avser att använda sådana råvaror, vilket kan ge lägre uppströmsutsläpp än för annan fossil flygfotogen. Eftersom reduktionsplikten, till följd av sitt syfte att främja användning av biodrivmedel, inte kan uppfyllas genom minskade uppströmsutsläpp för fossila drivmedel saknar detta betydelse. Det är därmed inte aktuellt att tillåta användning av drivmedel från fossilt avfall i reduktionsplikten.

Biodrivmedel som används i plikten ska vara hållbara

Enligt 6 § reduktionspliktslagen ska biodrivmedel som används för att uppfylla plikten omfattas av ett hållbarhetsbesked. Genom införandet av reduktionsplikt för flygfotogen kommer drivmedelsleverantörer av flygfotogen därmed även behöva uppfylla hållbarhetslagens krav. Detta innefattar bl.a. krav på att upprätthålla ett massbalanssystem samt ingå avtal med underleverantörer för att säkerställa att de uppfyller lagstiftningens krav (se avsnitt 6.5). En reduktionspliktig aktör som väljer att köpa utsläppsminskningar av en annan reduktionspliktig aktör enligt 7 § reduktionspliktslagen, i stället för att själv blanda in biodrivmedel, omfattas inte av hållbarhetslagstiftningen eftersom aktören inte för biodrivmedel över den punkt där skattskyldigheten inträder (jmf. 3 kap. 1 och 1 e §§

hållbarhetslagen). Minst en stor leverantör av flygfotogen i Sverige har redan i dag certifierats enligt ett av kommissionen godkänt certifieringssystem, vilket innebär att det endast är en formsak att ansöka om ett hållbarhetsbesked.

Reduktionspliktig energimängd

Reduktionspliktig energimängd är den energimängd reduktionspliktigt flygfotogen som motsvarar den volym av dessa bränslen som skattskyldighet har inträtt för under ett kalenderår enligt 5 kap. LSE. Plikten innebär inte att varje liter flygfotogen ska innehålla en viss andel biodrivmedel för att minska växthusgasutsläppen, utan beräkningen görs på den totala reduktionspliktiga energimängden under ett kalenderår. Det gör det möjligt att variera mängden biodrivmedel i flygfotogen mellan olika flygplatser eller variera inblandningen under året.

Redovisning av reduktionsplikt ska ske senast 1 april året efter kalenderåret. För den reduktionsplikt som gäller för 2021 är det med andra ord de volymer som skattskyldighet inträtt för under 2021 som reduktionsplikten gäller för och redovisning till Energimyndigheten ska ske då senast 1 april 2022.

Av 18 § hållbarhetsförordningen följer att den rapporteringskyldige ska använda ett massbalanssystem som innebär att det är möjligt att knyta hållbarhetinformation, såsom utsläpp av växthusgaser, till ett parti biodrivmedel även om partiet blandas med andra partier biodrivmedel med andra hållbarhetsegenskaper (se avsnitt 6.5.3). Massbalans för fossila bränslen finns inte reglerad. Det är dock inget problem i plikten eftersom ett normalvärde används för växthusgasutsläppen från fossil flygfotogen.

Försvarmaktens användning av flygfotogen undantas från plikten

Försvarmakten använder inte flygfotogen som omfattas av den civila standarden annat än för att tanka statsflyget. I stället har myndigheten en egen svensk standard, Flygfotogen 75, med särskilda specifikationer. För att det ska vara möjligt för Försvarmakten att använda flygfotogen med inblandning av biodrivmedel krävs att flyg- och motortillverkarna godkänner detta. Ett antal olika tillverkare är

involverade i produktionen av Herculesplan, Jas 39 Gripen och försvarets helikoptrar. Det är en stor utmaning att kravställa möjligheten till användning av biodrivmedel eftersom Försvarmakten är en i sammanhanget liten kund för t.ex. en amerikansk motortillverkare. Om användning av biodrivmedel ska tillåtas krävs att det sker för alla helikoptrar och plan eftersom det annars krävs två separata distributions- och bränslesystem på flygflottiljerna vilket inte är hanterbart.²²

Utredningen bedömer därför att det finns goda skäl att undanta Försvarmaktens användning av Flygfotogen 75 från reduktionsplikten. Det bedöms inte vara någon svårighet för drivmedelsleverantörerna att identifiera mängden drivmedel som omfattas av undantaget eftersom bränslet levereras enligt en särskild standard. I avsnitt 9.7 föreslår utredningen att Försvarmakten ges i uppdrag att utreda förutsättningarna för inhemsk produktion och användning av biojetbränsle för Försvarmaktens ändamål.

Försvarmakten ansvarar även för statsflyget som använder flygfotogen enligt civil standard. Av olika administrativa skäl bedöms det som lämpligt att undanta även denna användning. Det bedöms som möjligt för drivmedelsleverantörer att bedöma vilka volymer som levereras till Försvarmakten. I avsnitt 9.6 föreslår utredningen att statsflyget ska köpa in 100 procent biojetbränsle på massbalansnivå för den tankning som sker i Sverige, vilket innebär att statsflyget kommer vara fossilfritt på massbalansnivå.

Sammanfattningsvis finns anledning att undanta de volymer flygfotogen som levereras till Försvarmakten. Ett undantag införs genom definitionen av reduktionspliktig energimängd i 2 § reduktionspliktslagen.

Beräkning av reduktionspliktig energimängd

Bestämmelserna om hur beräkning av den reduktionspliktiga energimängden görs är detaljerade och finns därför på lägre normnivå än lag. Inledningsvis krävs att energiinnehållet i flygfotogen samt i olika typer av biodrivmedel fastställs. Av 6 § första stycket reduktionspliktsförordningen framgår att ett biodrivmedels energiinnehåll ska

²² Intervju med Försvarmakten och Försvarets materielverk.

bestämmas enligt de normalvärden som anges i bilaga III till förnybartdirektivet. Av 6 § andra stycket framgår att om energiinnehållet inte kan fastställas enligt första stycket ska energivärdet bestämmas enligt en metod som regleras av Energimyndigheten på föreskriftsnivå. Av 7 § framgår fastställda energivärden för bensin och diesel.

Bilaga III till förnybartdirektivet innehåller i dag inte något normalvärde för varken energiinnehållet i fossil flygfotogen eller för energiinnehållet i olika typer av biojetbränslen. I det omarbetade direktivet anges dock värden för både HEFA (34 megajoule per liter) samt för FT-jetbränsle och samprocessat jetbränsle (33 megajoule per liter). Det bedöms förenkla den administrativa bördan väsentligt att fastställa normalvärden och 6 § reduktionspliktsförordningen bör ändras till att avse förnybartdirektivet i dess nya lydelse. För biodrivmedel där energivärdet inte kan bestämmas enligt 6 § första stycket, dvs. då biodrivmedlet inte finns upptaget i bilaga III till förnybartdirektivet vilket t.ex. är fallet för Alcohol to Jet-bränsle, ska energiinnehållet bestämmas enligt 6 § andra stycket. För fossil flygfotogen har ett energivärde på 34,6 megajoule per liter antagits, vilket införs i 7 § reduktionspliktsförordningen.

9.5.4 Reduktionsnivåer

Förslag: Den som har reduktionsplikt för flygfotogen ska för varje kalenderår se till att utsläppen från den reduktionspliktiga energimängden jämfört med utsläppen från motsvarande energimängd fossil flygfotogen minskar med

- minst 0,8 procent fr.o.m. 1 januari 2021,
- minst 1,7 procent fr.o.m. 1 januari 2022,
- minst 2,6 procent fr.o.m. 1 januari 2023,
- minst 3,5 procent fr.o.m. 1 januari 2024,
- minst 4,5 procent fr.o.m. 1 januari 2025,
- minst 7,2 procent fr.o.m. 1 januari 2026,
- minst 10,8 procent fr.o.m. 1 januari 2027,
- minst 15,3 procent fr.o.m. 1 januari 2028,

- minst 20,7 procent fr.o.m. 1 januari 2029, och
- minst 27 procent fr.o.m. 1 januari 2030.

Skälen för utredningens förslag

Beräkning av växthusgasutsläpp

Det är växthusgasutsläppen från den reduktionspliktiga energimängden jämfört med växthusgasutsläppen från motsvarande energimängd fossil flygfotogen som ska minska. Hur beräkningen av dessa utsläpp ska göras är detaljerade och framgår av reduktionspliktsförordningen och Energimyndighetens föreskrifter.

För beräkning av växthusgasutsläpp från bensin och dieselbränsle används ett normalvärde. Samma metod bör användas för fossil flygfotogen. Inom Corsia används värdet 89 gCO₂e/MJ och det bedöms lämpligt att använda samma värde i reduktionsplikten för att undvika förvirring. Det är möjligt att de faktiska utsläppen är både lägre eller högre än så, sannolikt högre vid en jämförelse med de värden som gäller för diesel respektive bensin enligt 8 § reduktionspliktsförordningen. Vilket exakt värde som används i plikten har mindre betydelse, då värdet är en konstant för att sätta reduktionsnivåer utifrån en eftersträvad volym biodrivmedel. Om jämförelsevärdet höjs behöver även reduktionsnivåerna höjas och vice versa. Det kan här nämnas att syftet med plikten inte är att generellt minska drivmedlets livscykelutsläpp, vilket även skulle vara möjligt genom att använda fossil flygfotogen med lägre uppströmsutsläpp, utan att främja användning av biodrivmedel med låga växthusgasutsläpp.

För att beräkna växthusgasutsläppen från produktion av biodrivmedel används beräkningsmetoden från bilaga V i förnybartdirektivet som genomförts i hållbarhetslagstiftningen. Till skillnad från biodrivmedel som används i vägsektorn finns inte samma möjlighet att använda de normalvärden för utsläpp som anges i bilaga V. Det bedöms inte utgöra något större administrativt hinder då producenterna redan i dag gör faktiska beräkningar av utsläppen.

Antaganden om genomsnittligt växthusgasutsläpp från biojetbränsle

Reduktionsplikens uppfyllnad beror på växthusgasutsläppen i ett livscykelperspektiv från de biodrivmedel som blandas in i flygfotogenet. För att beräkna reduktionsnivån i förhållande till vilka volymer som är rimliga att föra ut på marknaden krävs därför att beräkningen tar utgångspunkt i ett visst genomsnittligt utsläpp av växthusgaser för biojetbränsle.

Eftersom biodrivmedel ska omfattas av ett hållbarhetsbesked finns minimikrav för hur höga växthusgasutsläpp de får ha för att kunna användas för att uppfylla reduktionsplikten (se avsnitt 6.5). En reduktionsplikt gynnar utvecklingen av biodrivmedel med låga växthusgasutsläpp. Ju högre livscykelutsläppen är desto större volym biodrivmedel måste drivmedelsleverantören införskaffa och blanda in. Bedömningen är därför att biodrivmedel med betydligt lägre växthusgasutsläpp än minimikraven kommer användas, eftersom det som utgångspunkt är det mest kostnadseffektiva sättet att uppfylla plikten.

I avsnitt 6.5.2 görs en genomgång av växthusgasutsläppen ur ett livscykelperspektiv för olika processvägar. Slutsatsen är att det är rimligt att anta ett genomsnittligt utsläpp på omkring 16 gCO₂e/MJ då reduktionsplikten föreslås införas. Det genomsnittliga utsläppet förväntas sedan sjunka gradvis för att bottna runt 8–10 gCO₂e/MJ 2025. Efter detta är det osäkert hur mycket utsläppen kan minska då det kan krävas åtgärder som tar lång tid att få på plats, såsom användning av förnybar vätgas. På längre sikt efter 2030 förväntas dock uppströmsutsläppen kunna sjunka ytterligare. De värden som anges här förutsätter att endast restprodukter eller avfall används som råvara och att produktionen gett upphov till låga processutsläpp.

Reduktionsnivåer bör sättas för åren 2021 till 2030

För att beräkna reduktionsnivåer tas utgångspunkt i en eftersträvad volymandel samt ett antagande om genomsnittliga växthusgasutsläpp för biodrivmedel som redovisas ovan. Utvecklingen på marknaden för biojetbränsle, bl.a. avseende vilka volymer med hög klimatprestanda som är rimliga att föra ut på marknaden är avgörande för reduktionsnivåerna. Det finns betydande osäkerheter om marknadsförutsättningarna, vilket talar för att reduktionsnivåer endast bör

sättas för ett fåtal år framåt och att nya nivåer bör sättas genom de regelbundna kontrollstationer som genomförs var tredje år (se avsnitt 9.5.8). Mot detta talar behovet av förutsebarhet för producenter av biojetbränsle kring vad som kommer att gälla. Med hänsyn till att utredningen även har tagit hänsyn till hur styrmedel kan främja ökad inhemsk produktion bedömer utredningen att reduktionsnivåer bör sättas för åren 2021 till och med 2030. Vad gäller inhemsk produktion av biojetbränsle lämnar utredningen även förslag i avsnitt 10.2.

Begränsningar av högsta inblandningsnivå enligt standarden

Flygfotogeton får högst innehålla 50 volymprocent biodrivmedel enligt standarden. Det är därför inte möjligt att sätta plikten högre än så och det krävs en viss marginal eftersom biodrivmedel inte kommer blandas in jämnt överallt hela tiden. Det krävs också en viss marginal mot att de genomsnittliga växthusgasutsläppen från biodrivmedel kan bli högre än vad utredningen räknat med, eller oväntade händelser som leveransproblem. Utredningen bedömer dock att den tillåtna inblandningsnivån på längre sikt kommer att höjas för att möjliggöra ett fossilfritt flyg till 2045.

Förutsättningar för vad som är rimliga reduktionsnivåer

Av regeringens kommittédirektiv framgår att utredningen ska bedöma vilken inblandning av biodrivmedel som är rimlig att uppnå på kort och lång sikt med hänsyn till tillgång och pris på sådana biodrivmedel samt efterfrågan i andra sektorer.

Utgångspunkten för vad som utgör en rimlig inblandningsnivå är nyttan med användning av biodrivmedel. Det är uppenbart att det krävs kraftiga åtgärder för att nå Parismålet, vilket framgår av IPCC:s rapporter om behovet av utsläppsminskningar. Som utgångspunkt bör därför plikten vara så hög som möjligt. Vad som utgör en rimlig inblandningsnivå ur ett marknadsperspektiv bestäms i huvudsak av tre parametrar.

1. Hur stor volym flygfotogen används vid den tidpunkt som analyseras? Eftersom plikten beräknas på den totala mängden drivmedel är detta av stor betydelse. Drivmedelsförbrukningen bestäms i sin tur av antalet avgångar och drivmedelsförbrukningen per avgång.
2. Vilken tillgång finns på biojetbränsle med hög klimatprestanda? Produktionskapaciteten är, även ur ett globalt perspektiv, en utmaning för att snabbt öka användningen.
3. Hur stor prisökning kan tålas för att fortsatt ha en regional tillväxt och uppnå transportpolitiska och övriga politiska mål? Prisökningen är beroende av priset på biojetbränsle och vilken volymandel som blandas in.

Det är svårt att förutse tillgången och efterfrågan på biodrivmedel. Vid införandet av reduktionsplikt för bensin och dieselbränsle gjordes följande bedömning i propositionen.

Reduktionsplikten är ett styrmedel som genom att skapa en ökad efterfrågan på biodrivmedel också ska skapa förutsättningar för en ökad produktion. Ökad efterfrågan av biodrivmedel i andra länder kan på samma sätt bidra till ökad produktion på global nivå. Råvaror som i dagsläget inte används i någon större utsträckning kan på sikt bli viktiga. Omarbetningen av viktiga EU-rättsakter kan dock få betydelse för den framtida tillgången på biodrivmedel. Därför måste marknaden för biodrivmedel fortlöpande analyseras.²³

Vad som sägs i propositionen är även relevant för marknaden för biojetbränsle. I synnerhet eftersom de anläggningar som förväntas producera biojetbränsle även kommer producera biodrivmedel för vägsektorn. Det är svårt att på global nivå förutse efterfrågan, även på bara några års sikt. Även produktion i Sverige kan exporteras till andra länder om betalningsviljan är större där. Se även avsnitt 7.7 om marknaden för biojetbränsle.

Med hänsyn till denna osäkerhet har utredningen försökt att uppskatta en rimlig inblandningsgrad för åren 2021–2025 och 2025–2030 samt mer översiktligt för åren 2030–2045. Bedömningen illustreras i tre scenarios som utgör olika vägar för att nå fossilfrihet 2045. Ur ett klimatperspektiv är det bättre att öka nivåerna tidigt då

²³ Prop. 2017/18:1, s. 345.

de ackumulerade utsläppen minskar mest. Tillgången på biojetbränsle är dock begränsad och det är viktigt att främja biodrivmedel med god klimatprestanda. Det innebär också en kostnad att agera som pionjärland då priset på biojetbränsle är högre i en början och den totala volymen som blandas in över tid ökar. Utredningen föreslår att reduktionsnivåerna ses över vid de regelbundna kontrollstationer som genomförs för reduktionsplikten (se avsnitt 9.5.8).

Bedömning av en rimlig inblandningsnivå under åren 2021 till 2025

Som beskrivs i avsnitt 7.6–7.7 förväntas produktionen av biojetbränsle öka från dagens mycket begränsade produktion. Exempel är Preem och Nestes planer på nya anläggningar från 2022, men det förväntas finnas fler producenter på global nivå. Under periodens senare del förväntas produktionen av HEFA fortsätta att öka och det är möjligt att det även kommer mindre anläggningar som producerar biojetbränsle genom andra tekniker, såsom Fischer Tropsch. Vilka volymer som kommer vara tillgängliga för Sverige går inte att säga eftersom volymer kan vara uppbundna i avtal med flygbolag.

Med hänsyn till att det rör sig om en omogen marknad finns dock anledning att av andra anledningar vänta med att kraftigt öka inblandningsgraden. Plikten ska främja biodrivmedel med hög klimatprestanda och det krävs tid för att skapa tillräcklig produktionskapacitet. Det är viktigt att det byggs upp effektiva distributionskedjor och långsiktigt hållbara logistiklösningar, t.ex. genom att fler producenter tillkommer på marknaden. Sverige bör inte driva upp priset på biojetbränsle genom att efterfråga en stor del av den globala produktionen utan i stället verka för att genom ökande reduktionsnivåer öka volymandelen mot andra halvan av 2020-talet.

Vid införandet av plikten bedömer utredningen att det är lämpligt med en reduktionsnivå på 0,8 procent, vilket förväntas motsvara ungefär 1 volymprocent (cirka 13 500 kubikmeter). Detta bedöms vara tillräckligt för att få igång ett system samtidigt som det inte bedöms vara något problem att efterfråga denna volym på global nivå. Swedavia har uttalat ett mål om 5 volymprocent till 2025. Utredningen bedömer att detta är en rimlig nivå och föreslår att reduktionsnivåerna i plikten höjs så att de motsvarar en ökning med en volymprocentenhet per år från 2021.

Bedömning av en rimlig inblandningsnivå under åren 2026 till 2030

Under perioden 2026 till 2030 förväntas det för svensk del kunna komma ytterligare produktion utöver Preems dedikerade produktion av HEFA samt eventuell samprocessning i bolagets raffinaderier. Teknisk sett skulle det vara möjligt att t.ex. bygga upp storskalig produktion av FT-biojet eller Alcohol to Jet under denna period. Utredningens förslag i avsnitt 10.2 om stöd till inhemsk produktion kan bidra till en sådan utveckling.

På global skala förväntas produktionen öka ytterligare och fler projekt kan förväntas använda annan teknik än HEFA. En ökad efterfrågan på drop in biodrivmedel till vägsektorn kan komma att "på köpet" ge en del biojetbränsle. Samtidigt är det osäkert hur efterfrågan kommer att se ut vad gäller global efterfrågan från frivilliga initiativ och plikter i andra länder.

I branschens färdplan mot fossilfrihet anges ett mål om fossilfri inrikestrafik till 2030. Drivmedelsanvändningen för inrikes trafik förväntas enligt utredningens beräkningar vara ungefär 200 000 kubikmeter 2030, eller knappa 14 volymprocent av tankat bränsle 2030. Utredningen anser att plikten bör vara högre än detta till 2030 och föreslår en reduktionsnivå på 27 procent, vilket förväntas motsvara 30 volymprocent till 2030. Detta är i enlighet med det långsiktiga mål som Norge satt upp (se avsnitt 7.4). Med de antaganden utredningen har gjort förväntas en reduktionsnivå på 27 procent leda till en användning på ungefär 424 000 kubikmeter biojet 2030, med ett känslighetsintervall på 315 000 till 681 000 kubikmeter beroende på bl.a. energieffektiviseringsgrad, genomsnittligt växthusgasutsläpp och grad av ökat resande (se avsnitt 11.8). Det bedöms som rimligt att Sverige kan efterfråga denna volym av biojet med hög klimatprestanda som ett pionjärland. Det bedöms också som rimligt att Sverige ska kunna producera denna volym till 2030 oavsett om volymen sedan används i Sverige eller exporteras. En högre nivå än den som föreslagits av branschen ger även bättre förutsättningar för att i tid planera för produktionsanläggningar.

En indikativ reduktionsnivå till 2045 bör ta utgångspunkt i ett mål på 100 procent förnybara drivmedel med låga livscykelutsläpp

Utredningen bedömer att det är allt för osäkert att sätta reduktionsnivåer för åren efter 2030. I stället bör reduktionsnivåer sättas i samband med de kontrollstationer som jämförs inom ramen för reduktionsplikten. Det kan vara rimligt att analysera frågan vid kontrollstationen 2025.

Målet till 2045 bör vara att flyget ska använda 100 procent förnybara drivmedel med låga eller inga livscykelutsläpp (se även avsnitt 9.4). Även flygbranschen själva har som målbild att allt flygbränsle som tankas i Sverige ska vara fossilfritt till 2045 (se avsnitt 4.5). Med ett tydligt mål till 2045 drivs både politiken och näringslivet i den riktningen. Detta kan i sin tur leda till att marknader skapas för nya lösningar som elflyg för kortare sträckor. Hur snabbt utvecklingen av dessa kommer att gå är i dag osäkert och inga större effekter förväntas före 2030, men för att nå ett mål om fossilfrihet 2045 skulle sådana lösningar underlätta. Elektrifiering och fortsatt energieffektivisering minskar den totala energimängden flytande drivmedel, och kan tillsammans med användning av elektrobränsle minska behovet av biodrivmedel för att nå målet till 2045. Till detta datum bör det finnas stort utrymme att ha byggt upp inhemsk produktionskapacitet och efterfrågan på biodrivmedel från vägtrafiksektorn förväntas vara betydligt lägre till följd av elektrifiering och energieffektivisering. Däremot kvarstår en efterfrågan från sjöfart som bör tas i beaktan.

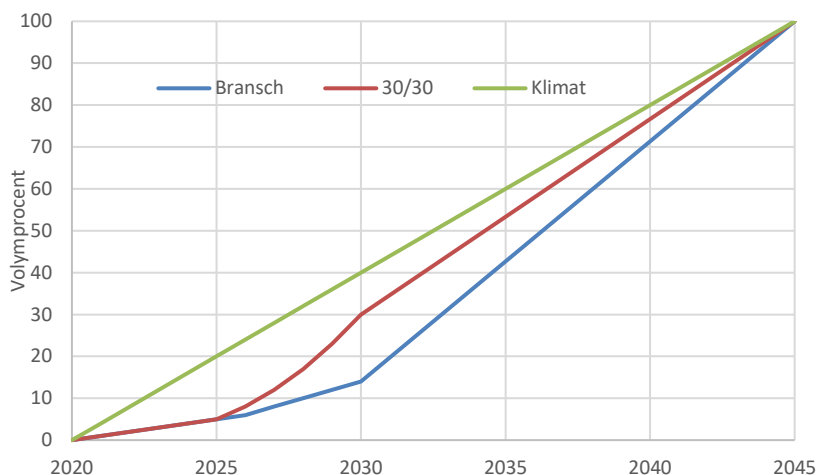
Utredningens förslag till reduktionsnivåer

Utifrån ovan nämnda analys har utredningen tagit fram tre scenarios som beskriver utvecklingen av volymandel biodrivmedel 2021–2045.

- Det första scenariot har sin utgångspunkt i branschens mål i färdplanen för fossilfrihet samt Swedavias mål till 2025 (*branschscenariot*).
- Det andra scenariot har samma utgångspunkt som branschscenariot fram till 2025 men accelererar sedan tidigare för att nå 30 volymprocent 2030 (*30/30-scenariot*).

- Det tredje scenariot fungerar som en referens för hur plikten skulle se ut om det var en linjär ökning från 2021 till fossilfrihet 2045 (*klimate scenariot*).

Figur 9.1 Scenarier över volymandelen biojetbränsle



Utredningen anser att 30/30-scenariet är det som på bästa sätt uppfyller de förutsättningar utredningen ska beakta. För att översätta volymnivåerna till reduktionsnivåer har de genomsnittliga växthusgasutsläpp som anges under rubriken *Antaganden om genomsnittligt växthusgasutsläpp från biojetbränsle* ovan använts och nivåerna har sedan avrundats något. Resultatet är följande reduktionsnivåer:

Tabell 9.1 Reduktionsnivåer, antagna livscykelutsläpp och beräknade volymandelar biodrivmedel 2021–2030

År	Reduktionsnivå	Antagande: LCA-utsläpp biodrivmedel (gCO ₂ /MJ)	Beräknad volymprocent
2021	0,8	16,0	1
2022	1,7	14,2	2
2023	2,6	12,5	3
2024	3,5	10,7	4
2025	4,5	8,9	5
2026	7,2	8,9	8
2027	10,8	8,9	12
2028	15,3	8,9	17
2029	20,7	8,9	23
2030	27	8,9	30

9.5.5 Överlåtelse av utsläppsminskning

Förslag: Möjligheten för den som har reduktionsplikt att överlåta utsläppsminskning i de fall denne minskat utsläppen mer än vad som krävs enligt lagen om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin, dieselbränslen och flygfotogen ska även gälla för flygfotogen.

Skälen för förslagen

Av 7 § reduktionspliktslagen framgår att om den som har reduktionsplikt minskat utsläppen mer än vad som krävs enligt lagen får överskottet genom en överenskommelse överlåtas till någon annan som har reduktionsplikt för samma typ av drivmedel och för samma år så att denne kan tillgodoräkna sig minskningen.

Bakgrunden till bestämmelsen var att öka kostnadseffektiviteten i reduktionsplikten. För att en överlåtelse ska vara möjlig ställs krav på att den aktör med reduktionsplikt som överlåter utsläppsminskningar ska ha minskat sina växthusgasutsläpp på det sätt och med minst den procentandel som lagen anger. Det är således bara ett överskott som kan överlåtas och det kan bara tillgodoräknas samma bränsle som det kommer ifrån, exempelvis kan ett överskott som avser flygfotogen endast tillgodoräknas i en reduktionsplikt som

avser flygfotogen. Överlåtelsen ska vidare avse ett och samma kalenderår. Det är inte möjligt att spara utsläppsminskningar till nästföljande kalenderår. Information om hur stor minskning av växthusgasutsläpp som överläts och förvärvas ska ha kommit in till tillsynsmyndigheten senast vid rapporteringstillfället (1 april). Det finns alltså möjlighet för berörda aktörer att avtala om överlåtelse av utsläppsminskningar efter det att kalenderåret är slut eftersom det är först vid denna tidpunkt som reduktionsplikts uppfyllnad utifrån lagens krav beräknas. Det är självfallet även möjligt att göra överenskommelser under kalenderåret.

Möjligheten att överlåta utsläppsminskningar bör även gälla för reduktionsplikten för flygfotogen. Denna möjlighet ger en förenklad administration och kan fungera som ett alternativ till att införa undantag för ev. mindre aktörer som träffas av lagstiftningen.

Det kan nämnas att Energimyndigheten i uppdraget om kontrollstation för reduktionsplikten ska analysera om reduktionsplikten kan göras mer kostnadseffektiv, vilket t.ex. kan omfatta utökade flexibilitetsmekanismer.

9.5.6 Reduktionspliktsavgift

Förslag: En reduktionspliktsavgift på 6 kronor per kilogram koldioxidekvivalenter bör införas för flygfotogen.

Skälen för utredningens förslag

Reduktionspliktsavgiften säkerställer att plikten uppfylls

För att säkerställa att reduktionsplikten uppfylls krävs en ekonomisk sanktion i form av en reduktionspliktsavgift som ska betalas i förhållande till det antal kilogram koldioxidekvivalenter som den reduktionspliktige inte har minskat utsläppen med. Av 10 § reduktionspliktslagen följer att avgiften får vara högst 7 kronor per kilogram koldioxidekvivalenter som i fråga om minskade växthusgasutsläpp kvarstår för att reduktionsplikten ska vara uppfylld. Tillsynsmyndigheten får besluta att sätta ned eller avstå från att ta ut avgiften, om det finns synnerliga skäl. Med synnerliga skäl avses mycket högt

ställda krav, exempelvis oförutsedda yttre händelser och stora tekniska problem i kombination med att det saknas överskott på marknaden som går att förvärva eller andra omständigheter som gör att det är orimligt att kräva att en redovisning kommer in i tid eller att reduktionsplikten uppfylls. Avgiften ska i första hand sättas ned till den kostnad som andra aktörer har för att uppfylla reduktionsplikten.²⁴ Av 12 § reduktionspliktsförordningen följer att avgiften är 5 kronor per kilogram koldioxidekvivalenter, om avgiften avser bensin, och 4 kronor per kilogram koldioxidekvivalenter, om avgiften avser dieselbränsle. Bakgrunden till konstruktionen med en högre avgift i lag var att det skulle finnas en möjlighet att på förordningsnivå reglera reduktionspliktsavgiften om marknadsförutsättningarna ändras. Förändringar av avgiftens storlek kan vara nödvändiga om avgiften inte längre fyller syftet att göra det mer fördelaktigt att blanda in biodrivmedel än att betala reduktionspliktsavgift, t.ex. genom att prisbildningen på biodrivmedel ändras eller vid förändringar av de genomsnittliga växthusgasutsläppen för en viss typ av biodrivmedel. Avsikten är dock att avgiftsnivån ska vara stabil.²⁵

Reduktionspliktsavgiften för flygfotogen föreslås vara 6 kronor per kilogram koldioxidekvivalenter

För att bestämma reduktionspliktsavgiften är det nödvändigt att ta hänsyn till dels merkostnaden per liter för att blanda in biodrivmedel i flygfotogen, dels de genomsnittliga växthusgasutsläppen per megajoule som olika typer av biodrivmedel ger upphov till. Merkostnaden för att blanda in biodrivmedel i flygfotogen är beroende av världsmarknadspriset för fossilt flygfotogen respektive biojetbränsle, eventuella avgifter och andra kostnader som belastar bränslet samt vilken merkostnad drivmedelsleverantören betalar för att få ett biodrivmedel med lägre växthusgasutsläpp. I avsnitt 7.6–7.7 diskuteras frågan om tillgång och pris på biojetbränsle och slutsatserna ligger till grund för analysen i detta avsnitt. För att ge en överblick över kostnader och hur de relaterar till avgiften ges i tabell 9.2 ett antal exempel utifrån olika antaganden om pris och livscykelutsläpp för biojetbränsle.

²⁴ Se prop. 2017/18:1, s. 315 och 366.

²⁵ Se prop. 2017/18:1, s. 365.

Tabell 9.2 Exempel på kostnaden för att minska utsläpp

Antagande om pris på 6 kr per liter för fossil flygfotogen

Bränsle	Pris per liter (kr)	Utsläpp (gCO ₂ e/MJ)	Kostnad per minskat kg CO ₂ e (kr)	Föreslagen pliktavgift (kr)
HEFA avfall/rest 2021 prisnivå	18	16	4,9	6
HEFA palmolja 2021 prisnivå	18	35	6,6	6
HEFA avfall/rest 2025 prisnivå	14	8,9	3,0	6
HEFA avfall/rest 2030 prisnivå	12	8,9	2,2	6
Första kommersiell anläggning för Fischer Tropsch	25	8,9	7,3	6

Källa: Utredningens egna beräkningar.

Avgiften ska vara tillräckligt hög för att den som har en reduktionsplikt ska finna det mer fördelaktigt att blanda in tillräckligt med biodrivmedel än att låta bli och betala avgiften. Avgiften bör dock inte vara högre än att den kan skapa en viss flexibilitet i systemet och kunna betalas om omständigheterna tidvis kräver det. Reduktionspliktsavgiften innebär på så sätt också ett tak för hur hög kostnaden för att uppfylla plikten kan bli om de yttre omständigheterna kraftigt förändras. Eftersom pliktavgiften sätter den maximala betalningsviljan kan den vid bristande tillgång på biojetbränsle bli prissättande. Avgiften bör därför inte vara för hög då detta kan leda till onödigt höga kostnader för att uppfylla plikten.

Utredningen bedömer sammantaget att det är rimligt med en reduktionspliktsavgift på 6 kronor per kilogram koldioxidekvivalenter på förordningsnivå. Detta är lägre än kostnaden för en del tekniker som ännu inte är kommersialiserade men högre än det förväntade priset för HEFA. Nuvarande maximala reduktionspliktsavgift på 7 kronor per kilogram koldioxidekvivalenter i reduktionspliktslagen bedöms vara tillräcklig även för en reduktionsplikt för flygfotogen. I avsnitt 10.2 lämnar utredningen ett förslag om att Energimyndigheten ska ges i uppdrag att analysera behovet av och utformningen av ett drift- eller investeringsstöd för anläggningar med teknologi som befinner sig bortom demonstrationsnivå men

där kostnaden för den första fullskaliga anläggningen är för hög för att drivmedlet ska vara konkurrenskraftigt i reduktionsplikten.

9.5.7 Ikräftträdande- och övergångsbestämmelser

Förslag: Lagen ska träda i kraft den 1 januari 2021.

Skälen för förslaget

En reduktionsplikt för flygfotogen innebär en väsentlig förändring av marknaden. I dag är det mycket små volymer biojetbränsle som används. Inköpsrutiner och logistikkedjor ska anpassas efter det nya systemet och det är viktigt att branschen ges tillräcklig tid. Normalt ingår flygbolag och drivmedelsleverantörer kontrakt på årsbasis vilket innebär att tillkommande kostnader såsom en reduktionsplikt behöver vara kända i god tid. Utredningen bedömer att det krävs minst 9 månader från ett riksdagsbeslut innan lagstiftningen kan träda i kraft vilket i praktiken utesluter ett tidigare ikraftträdandedatum än 1 januari 2021 med hänsyn till tidsåtgång för att remittera och bereda förslaget på Regeringskansliet innan en proposition kan lämnas.

9.5.8 Kontrollstationer

Förslag: Reduktionsplikten för flygfotogen ska ingå i de regelbundna kontrollstationer som genomförs var tredje år inom ramen för systemet med reduktionsplikt. Kontrollstationerna ska särskilt se över om reduktionsnivåerna behöver justeras med hänsyn till marknadsfaktorer.

Skälen för förslaget

Inom ramen för reduktionsplikten för bensin och dieselbränsle genomförs regelbundna kontrollstationer var tredje år för att omhänderta frågor om utvecklingen av reduktionspliktssystemet.²⁶ Regeringen beslutade den 28 juni 2018 att ge Energimyndigheten i

²⁶ Prop. 2017/18:1, s. 383–385.

uppgift att utreda vissa frågor kring reduktionsplikten i samband med den första kontrollstationen. Myndigheten ska bland annat utreda om reduktionsplikten kan bli mer kostnadseffektiv samt utreda och lämna förslag på reduktionsnivåer för åren 2021 till 2030. Uppdraget ska redovisas senast den 4 juni 2019.²⁷ Kontrollstationer kommer även genomföras 2022, 2025 och 2028.

Utredningen har valt att föreslå reduktionsnivåer för åren 2021–2030. Det är svårt att göra marknadsanalyser så långt fram i tiden, i synnerhet för en omogen marknad som biojetbränsle. Det är därför viktigt att i kontrollstationerna utvärdera tillgången på biojetbränsle, kostnader och efterfrågan från andra länder. Det kan vid kontrollstationerna även vara värt att utvärdera vilken effekt andra styrmedel såsom EU ETS och Corsia har på flygets klimatpåverkan och i vilken utsträckning reduktionsplikten bidrar med additionella utsläppsminskningar (jmf diskussion i avsnitt 11.3). Det är även lämpligt att analysera vilka, om några, effekter plikten har fått på s.k. ekonomitankning och ökat transferresande (se avsnitt 11.8). Inriktningen är att de reduktionsnivåer som är införda i lagstiftningen ska gälla, för att ge säkerhet åt producenter som investerar mot efterfrågan från reduktionsplikten. Det kan dock vara nödvändigt att t.ex. skjuta en ambitionshöjning något år för att vänta in en planerad storskalig produktionsanläggning, men där den sammantagna ambitionen i systemet bibehålls. Vid de senare kontrollstationerna från och med 2025 bör även reduktionsnivåer för åren efter 2030 analyseras.

9.5.9 Övriga frågor om reduktionsplikten

Reduktionsplikten och rapportering av biodrivmedel i utsläppshandelssystemet EU ETS

Förutsättningarna för att rapportera biobränslen i utsläppshandelssystemet EU ETS beskrivs i avsnitt 3.4.2. Av kommissionens vägledning till regelverket framgår att biobränslen endast får räknas en gång för att undvika dubbelräkning.²⁸

²⁷ Regeringens beslut II:13, 2018-06-28, dnr M2018/01944/Ee.

²⁸ "... the system used must ensure that each unit of tracked fuel can be consumed exactly once, no matter if used within the EU ETS, in another system such as ICAO's GMBM (Global Market based Measure) or outside of a GHG regulation system", avsnitt 5.4.9 i Kommissionen (2018c) samt "... thereby ensuring that biofuels are not double counted in the EU ETS or any other renewable energy scheme", avsnitt 5.5.1 i Kommissionen (2018c).

Reduktionsplikten förväntas leda till att biodrivmedel låginblandas i flygfotogen eftersom det sannolikt är det mest kostnadseffektiva sättet att uppfylla plikten. I praktiken kommer det innebära att alla flygbolag som tankar på Arlanda och ev. ett antal andra stora flygplatser kommer ha en viss andel biodrivmedel i tanken. Det är inte en självklar fråga hur dessa volymer i praktiken kommer att allokeras mellan flygbolag. Så som utsläppshandeln fungerar bedömer utredningen att det mest sannolika är att drivmedelsbolagen separat kan sälja det virtuella förnybartvärdet till de flygbolag som efterfrågar det. Det viktiga är att drivmedelsleverantören säkerställer att inte mer biodrivmedel säljs än vad som levererats. Självklart måste de krav som i övrigt uppställs för att flygbolag ska få tillgodoräkna sig biodrivmedel i systemet vara uppfyllda.

För att detta ska vara möjligt krävs att det bedöms som tillåtet att använda biodrivmedel både för att uppfylla reduktionsplikten och för att minska rapporterade utsläpp i utsläppshandeln. Syftet med kommissionens vägledning torde först och främst vara att undvika att olika aktörer använder samma mängd biodrivmedel för att minska rapporterade utsläpp i utsläppshandeln. Som anges i vägledningen omfattar detta krav dock även andra system, såsom Corsia. Kommissionens vägledning är inte bindande men kan tjäna som ett underlag för en bedömning av hur regelverket är tänkt att fungera (se artikel 53 förordning 601/2012).

Utredningen gör följande bedömning. Reduktionsplikten är inte ett krav som ställs på flygbolagen utan på drivmedelsleverantörerna. Det gäller dessutom endast för det drivmedel som tankas i Sverige och är ett nationellt system. Det går därför inte att jämföra med t.ex. Corsia. Det vore orimligt om flygbolag skulle behöva rapportera biodrivmedel som fossilt. Utredningens bedömning är därför att det bör vara tillåtet att räkna med biodrivmedel i både utsläppshandeln och för att uppfylla reduktionsplikten.

Förordning 601/2012 kommer att förhandlas om under 2019. Det är viktigt att regelverket för att rapportera biodrivmedel i EU ETS förenklas avsevärt och samordnas med det kontrollsystem som gäller för hållbarhetskriterier i förnybartdirektivet. Sverige bör även driva i förhandlingarna att det tydliggörs att det ska vara tillåtet för flygbolag att tillgodoräkna sig användning av biodrivmedel i utsläppshandelssystemet även om en medlemsstat har en plikt på drivmedelsleverantörer att blanda in biodrivmedel.

Frivilliga inköp av biojetbränsle i förhållande till plikten

Som beskrivs i avsnitt 7.5 finns ett antal befintliga initiativ för att möjliggöra för resenärer att köpa biojetbränsle för sin flygresa. Marknaden består både av aktörer som kan kallas för bränslemäklare, såsom Fly Green Fund, och av flygbolag som erbjuder tjänsten till kunder. Marknaden är i dag liten men intresset kan komma att öka, inte minst från flygbolag eller flygplatser som vill öka inblandningen tidigare och/eller utöver de nivåer som plikten bidrar till.

Frivilliga inköp blir som huvudregel inte additionella

Genom reduktionsplikten ställs krav på drivmedelsleverantörer att blanda in biodrivmedel, men det saknar betydelse vilka flygbolag som använder drivmedlet. Som utgångspunkt kommer därför frivilliga inköp av biojetbränsle, från t.ex. en resenär som vill resa mer klimatsmart och köper denna tjänst av ett flygbolag, innebära att en del av plikten uppfylls utan att drivmedelsbolaget behöver ta ut någon extra kostnad. Det innebär att kostnaden för plikten i större utsträckning förs över till de kunder som valt biojetbränsle vilket minskar konsekvenserna för övriga kunder. Marknaden skulle också kunna reagera på andra sätt, t.ex. genom att drivmedelsbolag tar ut ett lägre pris på biojetbränsle än vad de gör i dag eftersom de ändå måste uppfylla plikten.

Om frivilliga inköp kombineras med en plikt är det endast de inköp som görs utöver den volymen som krävs i plikten som är *additionella*. Att inköp inte är additionella kan vara ett fungerande system, som t.ex. kan jämföras med att en privatperson eller ett företag väljer att tanka bilen med en diesel med högre inblandning av biodrivmedel trots att diesel omfattas av en reduktionsplikt. Sådana val kan ha ett viktigt symbolvärde och ge acceptans för högre krav. Systemet skulle också till viss del kunna liknas vid ursprungsgarantier för el som i allt väsentligt innebär att ett virtuellt förnybartvärde från redan existerande förnybar elproduktion köps in och där de som inte köper ursprungsgarantier tilldelas en större andel virtuellt fossil el. Om efterfrågan på biojetbränsle skulle komma att överstiga volymen som krävs i plikten skapas ett system där plikten blir ett golv snarare än ett tak.

Frivilliga inköp kan bli additionella genom avtal

Det får trots ovan sagda antas att en del kunder kommer efterfråga att deras inköp av biojetbränsle ska vara additionellt. Det kan inte heller uteslutas att det finnas marknadsrättsliga aspekter vid marknadsföring av tjänsten att köpa in biojetbränsle, som påverkas av om inköpet är additionellt eller inte. Utredningen bedömer att det normala kommer vara att bränslemäklare och flygbolag som erbjuder tjänsten att flyga på biojetbränsle avser att erbjuda att detta sker utöver plikten. Det bedöms finnas goda möjligheter att ordna detta genom att bränslemäklaren eller flygbolaget avtalar med drivmedelsleverantören om att denne avstår från att tillgodoräkna sig aktuellt biojetbränsle i reduktionsplikten. Detta kan kallas för ett ”top up”-system där plikten utgör ett golv för inblandningen.

Som anges ovan har utredningen tagit hänsyn till tillgången på biojetbränsle vid utformning av reduktionspliktsnivåer. En stor marknad för frivilliga inköp skulle kunna innebära att de antaganden utredningen gjort inte kommer stämma och att marknaden snedvrids (t.ex. genom att det saknas volymer till plikten då dessa sålts inom ramen för frivilliga initiativ med högre betalningsvilja än den som sätts av pliktavgiften). Utredningen bedömer att detta möjligen kan vara ett problem under systemets första år, men snarast kommer leda till att Sverige tar en större del av den globala produktionen än vad utredningen bedömt som lämpligt. Efter de inledande åren förväntas marknaden vara så mogen att det finns möjlighet för både en plikt och eventuella frivilliga inköp. Under tiden innan plikten införs kan initiativ för att öka efterfrågan vara av betydelse för att driva på utvecklingen och bidra till att vissa utvecklingssteg tas tidigare än annars.

Frivilliga inköp ska registreras och Sverige bör verka för ett system med ursprungsgarantier*Användning av biojetbränsle ska rapporteras till Energimyndigheten*

Vilket av ovanstående system som marknaden kommer att välja är inte lämpligt för utredningen att reglera. Det är inte möjligt att tvinga drivmedelsleverantörer att sälja biojetbränsle utan att med-

räkna volymen i plikten. Detta måste i stället ske genom frivilliga avtal.

Det är viktigt att frivilliga inköp registreras hos Energimyndigheten. Drivmedelsleverantören ska enligt 8 § reduktionspliktslagen rapportera volymen flygfotogen och volymen biodrivmedel för vilken skattskyldighet har inträtt enligt 5 kap. LSE vilket innebära att alla volymer biojetbränsle redovisas till myndigheten. Om den reduktionspliktige ingått avtal med t.ex. ett flygbolag om att en viss volym inte ska medräknas i plikten bör det anses som tillräckligt att denne anger att vissa partier biodrivmedel inte ska räknas med i plikten vid redovisning till Energimyndigheten. Det bedöms inte som nödvändigt att reglera denna möjlighet. Detta innebär att ”top up”-volymer kommer att registreras och att det kommer vara tydligt hur stor volym som totalt använts utöver plikten.²⁹

Sverige bör verka för ett system med ursprungsgarantier eller likvärdig kontroll

För att ”top up”-systemet ska vara transparent är det viktigt att det finns kontroll över vilka volymer som levereras och att dessa inte dubbelräknas för flera olika köpare. Denna kontroll kan vara del av en överenskommelse mellan t.ex. flygbolag och drivmedelsleverantörer. För att nå större säkerhet i systemet är det dock önskvärt att biojetbränsle omfattas av ett system med ursprungsgarantier eller likvärdig registrering och kontroll. En sådan kontroll krävs vid användning av biodrivmedel i EU ETS. Med hänsyn till den administrativa bördan som är involverad i att upprätta ett system som går utöver register hos ett enskilt bolag är det lämpligt att detta görs på EU-nivå. En väg kan vara att använda det register som enligt artikel 28.2 i det omarbetade förnybartdirektivet ska byggas upp. Frågan bör analyseras vidare då direktivet genomförs.

²⁹ Om drivmedelsleverantören redovisar en större utsläppsminskning än vad som krävs för att uppfylla plikten och inte avtalat med någon annan aktör om att överlåta utsläppsminskningar ”annulleras” den överskjutande utsläppsminskningen. Det har alltså inte någon betydelse för regelverket huruvida drivmedelsleverantören redovisar att vissa volymer kommer från frivilliga inköp.

9.6 Upphandling av biojetbränsle för den offentliga sektorns tjänsteresor med flyg samt för statsflyget

Förslag: Försvarsmakten ges i uppdrag att upphandla biojetbränsle för den volym flygfotogen som statsflyget tankar i Sverige. Möjligheten att använda biojetbränsle bör införas i de statliga ramavtalen.

Bakgrund

Utsläpp från den offentliga sektorns flygresor

De totala utsläppen för tjänsteresor med flyg från de 188 statliga myndigheter som har ett ansvar att redovisa utsläpp enligt förordning (2009:907) om miljöledning i statliga myndigheter uppgick 2017 till 101 000 ton koldioxid, vilket ungefär motsvarar 41 000 kubikmeter flygfotogen. Ungefär 85 procent av utsläppen skedde på flygresor över 50 mil och övriga utsläpp på kortare resor. Flygresor utgör två tredjedelar av de totala koldioxidutsläppen från myndigheternas tjänsteresor.³⁰ Utsläppen från kommuner och landsting finns inte sammanställda. Som en jämförelse kan nämnas att Stockholm stad 2016 sammanlagt flög 9,5 miljoner personkilometer,³¹ vilket ungefär motsvarar 950 ton koldioxid.

Ett flertal myndigheter har sänkt sina utsläpp från tjänsteresor med minst 10 procent de senaste åren. Förbättrade möjligheter till digitala möten, förläggning av utbildningar närmare kontoret och nya reseriktlinjer som ställer högre krav på när flyg får väljas har bidragit till minskningen. De myndigheter som arbetat enligt REMM-metoden (Resfria möten i myndigheter) har kommit betydligt längre än övriga myndigheter i digitaliseringen av sin möteskultur. Digitala möten utgör ofta ett komplement och ersätter inte alltid fysiska resor.³²

³⁰ Naturvårdsverket, 2017b.

³¹ Stockholms stad, 2017.

³² Naturvårdsverket, 2017b.

Upphandling av biojetbränsle

Inköp av biojetbränsle kräver upphandling

Miljömålsrådet kom den 1 mars 2016 överens om att Transportstyrelsen skulle undersöka möjligheterna för Regeringskansliet och statliga myndigheter att delta i Fly Green Fund (se avsnitt 7.5 för en beskrivning av denna förening). Om detta visade sig möjligt skulle ett förslag tas fram på genomförande och miljökonsekvenserna jämfört med klimatkompensering beskrivas. Upphandlingsmyndigheten medverkade i arbetet och hade i huvudsak följande synpunkter. Med utgångspunkt i att myndigheterna mot betalning kommer er hålla miljövänligt bränsle vid myndighetens resor med flyg får det anses vara en upphandlingspliktig tjänst. Att det inte är säkert att det miljövänliga bränslet finns på just de flygturer som myndighetens personal åker med bör inte tillmätas avgörande betydelse eftersom de eftersträvade miljövinster torde bli desamma. Om det saknas koppling mellan resorna och miljöbränslet skulle det tala för att upplägget snarare utgör ett bidrag eller stöd. Detsamma gäller om ersättning utgår med mer än det tillägg som skäligen bör betalas för att bränslet ska vara miljöbränsle. Om avtalet inte är affärsmässigt kan det i någon del utgöra ett stöd och statsstödsrättsliga frågor kan uppkomma.³³

Statligt stöd

Inköp som görs genom förfarandet för offentlig upphandling utgör normalt inte statligt stöd om de villkor som är knutna till anbudet är icke-diskriminerande samt nära och objektivt knutna till föremålet för kontraktet och kontraktets specifika ekonomiska syfte. Undantaget är situationer där en medlemsstat av allmänpolitiska skäl beslutar att bevilja stöd till en viss verksamhet och genomför ett anbuds-förfarande av t.ex. vilket finansieringsbelopp som ska beviljas.³⁴ Utredningen bedömer att det är en förutsättning att det finns konkurrens på marknaden för att det inte ska uppstå osäkerhet gällande frågan om statligt stöd.

³³ Transportstyrelsen, 2017.

³⁴ Se Kommissionen, 2016, p. 89–96.

Kammarkollegiet ansvarar för att ta fram ramavtal

Transportstyrelsen har föreslagit att upphandling av biojetbränsle bör genomföras som en central upphandling genom Kammarkollegiet.³⁵ Statliga ramavtal administreras av Statens inköpscentral vid Kammarkollegiet. Av 8 a § förordning (2007:824) med instruktion för Kammarkollegiet framgår att myndighetens uppdrag gällande ramavtal omfattar ett ansvar för att upphandla samordnade ramavtal som är avsedda för andra statliga myndigheter. Myndigheten ska verka för att bästa möjliga villkor skapas för myndigheternas anskaffning av varor och tjänster. I förordning (1998:796) om statlig inköpsordning tydliggörs förutsättningarna för Kammarkollegiet att utföra uppdraget. Av 2 § i förordningen framgår att Kammarkollegiet ska ta fram ramavtal för varor och tjänster som myndigheterna upphandlar ofta, i stor omfattning eller som uppgår till stora värden. Detta är således förutsättningarna för att Kammarkollegiet ska kunna ta fram ramavtal för en viss produkt eller ett visst tjänsteområde.

Det finns befintliga ramavtal för resetjänster, dvs. tjänsten att boka en resa, och för flygresor. Avtalen är i praktiken sammanlänkade genom att det är de flygbolag som omfattas av ramavtalet för en viss sträcka som är valbara när en resa för denna sträcka bokas hos den upphandlade reseleverantören. I ramavtalet för resetjänster finns möjligheten att klimatkompensera för flygresor, men inte någon möjlighet att köpa biojetbränsle.

Kammarkollegiet bedömer att möjligheten till inköp av biojetbränsle bäst förs in i avtalet för flygtjänster, dvs. det avtal som sluts med flygbolag. Dagens ramavtal för flygtjänster gäller till och med november 2021 för inrikes resor och till och med september 2020 för utrikes resor. Det bedöms inte finnas möjlighet att föra in några nya krav i befintliga avtal. Vid förra upphandlingen analyserade Kammarkollegiet frågan om möjligheten att använda biojetbränsle men bedömde då att det fanns för få flygbolag som erbjöd tjänsten på marknaden för att det skulle kunna anses utgöra ett proportionerligt krav. Under 2019 kommer en förstudie genomföras inför nästa upphandling och det finns möjlighet att göra en ny bedömning med hänsyn till hur marknaden utvecklats. Ju fler flygbolag som erbjuder

³⁵ Transportstyrelsen, 2017.

tjänsten desto större möjligheter att ställa det som krav i upphandlingen.³⁶

Eventuella restriktioner för offentliga aktörer gällande klimatkompensering bör inte utgöra ett hinder

Kommunallagen begränsar möjligheterna för en kommun att köpa in varor och tjänster. Huruvida det är tillåtet för kommuner att använda medel för klimatkompensering utanför kommunen är inte helt klarlagd fråga.³⁷ För statliga myndigheter finns en liknande diskussion om i vilken utsträckning förvaltningsmedel kan användas för klimatkompensering.

Utredningens bedömning vad gäller denna fråga är att inköp av biojetbränsle på massbalansnivå inte kan jämföras med klimatkompensering. En liknelse vore t.ex. att en kommun ingår avtal om att taxiresor som sker med gasbilar ska tanka biogas. Om biogas tankas från en gaspump som levererar gas via det västsvenska gasnätet uppstår i praktiken samma situation som när biojetbränsle levereras på massbalansnivå i flygets distributionssystem. Det är då inte fråga om klimatkompensering eftersom biodrivmedlet levereras i enlighet med kraven på ett massbalanssystem enligt förnybartdirektivet.³⁸ För resor som inte startar i Sverige kan dock frågan uppkomma om hur gränsen ska dras, eftersom det då saknas koppling mellan tankning av biodrivmedel i Sverige och tankning av drivmedel i det land där resan startar (jmf skillnaden mellan massbalans och book and claim-system i avsnitt 6.5.3).

Hur skulle upphandling av biojetbränsle kunna fungera i praktiken om den kombineras med reduktionsplikt?

Det bedöms inte som möjligt att använda biojetbränsle i de faktiska flygningar som den offentliga aktören reser med. Det viktiga är att samma mängd drivmedel tillförs systemet på massbalansnivå.

³⁶ Intervju med Kammarkollegiet.

³⁷ Se bl.a. diskussion i Stockholms stad, 2017.

³⁸ Se dom av den 22 juni 2017, E.ON Biofor Sverige, C-549/15, EU:C:2017:490.

Upphandling kan växelverka med reduktionsplikt på olika sätt

Som utgångspunkt kommer upphandling av biodrivmedel, eller mer konkret upphandling av en flygtjänst där användning av biodrivmedel på massbalansnivå ingår, i kombination med en reduktionsplikt innebära att statliga aktörer köper in volymer som drivmedelsleverantören behöver för att uppfylla reduktionsplikten. Det behöver inte vara fel att ha ett sådant system. Sannolikt skulle det leda till att offentliga aktörer finansierar delar av plikten och minskar kostnaden för andra kunder, vilket i teorin kan motivera högre pliktnivåer. Om efterfrågan på biodrivmedel från offentliga aktörer överstiger de krav som reduktionsplikten ställer kommer den totala volymen att öka. Det får dock antas att ett flertal av de offentliga aktörerna kommer önska att inköp av biojetbränsle är additionella och ökar volymen utöver plikten. Det bör i utredningens mening finnas goda möjligheter att i avtalet med t.ex. ett flygbolag kräva att biodrivmedlet inte ska tillgodoräknas i reduktionsplikten (se avsnitt 9.5.9 gällande relationen mellan reduktionsplikt och frivilliga inköp av biojetbränsle).

Skälen för utredningens förslag och bedömning:

Det bör i nuläget inte införas något krav på myndigheter att upphandla biojetbränsle men möjligheten bör införas i ramavtal

För att statliga myndigheter på ett enkelt sätt ska kunna använda biojetbränsle är det viktigt att möjligheten införs i de statliga ramavtalen för flygtjänster. Denna fråga kommer vara en del av den förstudie som under 2019 ska genomföras av Kammarkollegiet till nästa upphandlingsperiod.

Utredningen anser inte att det i dagsläget bör införas krav för statliga myndigheter att upphandla biodrivmedel för flygresor. Innan ett sådant krav införs bör Kammarkollegiets förstudie slutföras och utredningen har därför inte lagt tid på att konsekvensbedöma och finansiera ett sådant förslag. Det skulle dock kunna bli aktuellt i framtiden. Offentlig upphandling kan också till viss del fungera som ett andrahandsalternativ om en reduktionsplikt inte införs. Det ger dock inte samma långsiktiga förutsättningar för producenter som en reduktionsplikt, omfattar en betydligt mindre volym än vad som blir

resultatet av de reduktionsnivåer utredningen föreslår och skulle inte vara ett hållbart styrmedel över tid.

Försvarmakten bör upphandla biojetbränsle för de volymer flygfotogen statsflyget tankar i Sverige

Statsflyget är benämningen på de två svenska militära transportflygplan som har till uppgift att transportera statens högsta civila och militära ledning samt kungafamiljen.³⁹ Statsflyget drivs av Försvarmakten och regleras i statsflygsförordningen (1999:1354). Utredningen bedömer att det finns särskild anledning att upphandla biodrivmedel för de resor som sker med statsflyget. Det har ett viktigt symbolvärde, inte minst internationellt, och kan skapa högre acceptans för ökade nivåer i reduktionsplikten. Den totala drivmedelsförbrukningen för statsflyget uppgår till omkring 2 500 kubikmeter per år, varav 1 000 inrikes och 1 500 utrikes.

Försvarmakten bör därför ges i uppdrag att upphandla biojetbränsle för statsflyget. Eftersom Försvarmakten vad gäller statsflyget köper drivmedel, till skillnad från andra myndigheters inköp av en rese- eller flygtjänst, bedöms det endast som möjligt att ställa krav på inköp av biojetbränsle för det drivmedel som tankas i Sverige. Att betala för biodrivmedel avseende all volym som används av statsflyget skulle i praktiken innebära att Försvarmakten måste betala för drivmedel två gånger för den tankning som skett utomlands. Inköp bör göras så att biodrivmedel tillförs ett infrastruktursystem på massbalansnivå i Sverige och behöver inte fysiskt tankas i de aktuella planen. Det bör säkerställas via avtal att inköpet är additionellt till reduktionsplikten eftersom Försvarmaktens användning av flygfotogen inte omfattas av reduktionsplikten. Det kan nämnas att Regeringskansliet i flera år har klimatkompenserat för statsflygets utsläpp. Behovet av klimatkompensation kommer att minska vid inköp av biodrivmedel.

³⁹ Försvarmakten, 2018.

9.7 Försvaret ges i uppdrag att utreda förutsättningarna för inhemsk produktion och användning av biojetbränsle

Förslag: Försvarsmakten ges i uppdrag att utreda förutsättningarna för inhemsk produktion och användning av biojetbränsle för Försvarsmaktens ändamål.

Skälen för utredningens förslag:

Försvarsmakten använder varje år ungefär 55 000 kubikmeter flygbränsle till helikoptrar, transportflygplan och stridsflygplan. Det är ungefär 70 procent av Försvarsmaktens drivmedelsförbrukning och en väsentlig del av myndighetens totala utsläpp av växthusgaser. Av budgetpropositionen för 2018 framgår att försvarssektorn ska fortsätta minska sitt fossilberoende, i linje med målet om nettonollutsläpp 2045 och av säkerhetspolitiska skäl. Försvarsmakten driver ett projekt, Fossilfritt FM 2045, som syftar till att identifiera möjligheter och risker samt metoder för att möta skrivningen i budgetpropositionen. Arbetet sker i samverkan med Försvarets materielverk.⁴⁰

Utredningen gör i avsnitt 9.5.3 bedömningen att Försvarsmaktens användning av Flygfotogen 75 bör undantas från reduktionsplikten, men anser att det är viktigt att arbetet för att möjliggöra inblandning av biodrivmedel intensifieras. Försvarsmakten och Försvarets materielverk har under förhållandevis lång tid arbetat med användning av biodrivmedel i flyget, i synnerhet i ett samarbete med USA. Det är av stor betydelse att myndighetens arbete intensifieras och att en del av analysen blir hur Försvarsmaktens behov kan täckas av svensk produktion, inte minst av säkerhetspolitiska skäl. Regeringen bör därför ge Försvarsmakten och Försvarets materielverk i uppdrag att utreda förutsättningarna för hur Försvarsmaktens behov av flygfotogen kan täckas av inhemsk produktion av biojet från biomassa.

⁴⁰ Försvarsmakten, 2018.

9.8 Alternativa åtgärder och styrmedel

I detta avsnitt beskrivs ett antal åtgärder och styrmedel som utredningen inte valt att gå vidare med och skälen till detta.

9.8.1 Krav på biojetbränsle i upphandlad trafik

Bedömning: Det bedöms i dagsläget inte finnas förutsättningar att kräva att den upphandlade trafiken ska gå före och drivas med biojetbränsle. Frågan bör utredas vidare av Trafikverket.

Skälen till utredningens bedömning:

Trafikverket har i uppgift att upphandla sådan trafik som omfattas av allmän trafikplikt. Upphandlad trafik tankar ungefär 4 000 kubikmeter flygfotogen. Trafikverket har genomfört en upphandling för de sträckor som omfattas av trafikplikt för tiden 2019–2023.

Enligt artikel 16.1 i lufttrafikförordningen⁴¹ ska allmän trafikplikt införas endast i den utsträckning som är nödvändig för att säkerställa ett minimiutbud av regelbunden lufttrafik som uppfyller fastställda normer för kontinuitet, regelbundenhet, prissättning eller minimikapacitet. Trafikverket bedömer att ett krav på användning av biodrivmedel inte är nödvändigt för att säkerställa regelbunden lufttrafik och således inte kan införas som krav i en allmän trafikplikt. Det kan därför ifrågasättas om det är förenligt med lufttrafikförordningen att utge ersättning för det tänkta kravet eftersom det inte handlar om att uppfylla ett normkrav för den allmänna trafikplikten och således inte är en nettokostnad som uppkommit vid fullgörande av den allmänna trafikplikten, se artikel 17.8 i lufttrafikförordningen. Krav ska ha anknytning till det som anskaffas, dvs. måste vara kopplad till kontraktsföremålet och vara förenligt med de unionsrättsliga principerna.

Utredningen bedömer att det vore lämpligt att ställa krav på användning av biojetbränsle i den upphandlade trafiken eftersom det utgör en viktig symbolåtgärd. Med hänsyn till de oklarheter som kvarstår gällande möjligheterna att ställa krav på flygbolag enligt

⁴¹ Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 1008/2008 av den 24 september 2008 om gemensamma regler för tillhandahållande av lufttrafik i gemenskapen (omarbetning).

lufttrafikförordningen bedöms det dock inte möjligt att införa ett sådant krav i dagsläget, men Trafikverket bör fortsatt utreda frågan. Det bedöms inte heller vara en juridiskt framkomlig väg att Trafikverket orelaterat handlar upp motsvarande mängd biojetbränsle eftersom det inte är en vara eller tjänst som kommer myndigheten till godo.

9.8.2 Differentierade flygplatsavgifter

Bedömning: Utredningen bedömer att det inte är aktuellt att från regeringens sida främja användning av biojetbränsle genom differentierade start- och landningsavgifter.

Skälen för utredningens bedömning:

Ett styrmedel som diskuterats i flera sammanhang är lägre flygplatsavgifter för flygbolag som använder biodrivmedel. De avgifter som i dag tas ut beskrivs i avsnitt 4.6. Att införa lägre avgifter som ett sätt att främja biodrivmedel för flyget har bl.a. diskuterats i Norge och på en mer övergripande nivå i flygbranschens färdplan för fossilfrihet. Även de myndigheter som ingår i Energimyndighetens uppdrag att samordna omställningen av transportsektorn till fossilfrihet uppmärksammar att frågan bör utredas, dock främst ur ett bredare klimatperspektiv där avgifterna skulle kunna utformas på ett tekniskt neutralt sätt utifrån luftfartygens utsläpp.⁴² Nedan beskrivs utredningens bedömning gällande nyttan av och möjligheten att införa ett sådant styrmedel. Analysen avser de flygplatsavgifter som betalas till Swedavia för de statliga flygplatserna. Det bedöms inte vara möjligt att differentiera de en route-avgifter som Transportstyrelsen tar ut.

⁴² Energimyndigheten, 2017b.

Det är oklart om differentiering av flygplatsavgifter är förenligt med EU-regelverket

För flygplatser med minst fem miljoner passagerarrörelser om året finns EU-rättsliga krav för avgiftsuttag genom Europaparlamentets och rådets direktiv 2009/12/EG av den 11 mars 2009 om flygplatsavgifter. Direktivet har genomförts genom lag (2011:866) om flygplatsavgifter. I Sverige är det endast Stockholm/Arlanda och Göteborg/Landvetter som har tillräckliga passagerarrörelser för att omfattas av reglerna. Transportstyrelsen har i uppdrag att bl.a. utöva tillsyn över lagen och att vara första instans att hänskjuta tvister till.

Av artikel 3 i direktiv 2009/12/EG framgår vad gäller differentiering av avgifter i huvudsak att medlemsstater ska säkerställa att avgifter inte diskriminerar flygplatsanvändare, men att detta inte hindrar en differentiering av flygplatsavgifterna för frågor av allmänt och generellt intresse, inbegripet miljöfrågor. De kriterier som används för en sådan differentiering ska vara relevanta, objektiva och redovisas på ett öppet sätt.

Icao har tagit fram ett policydokument med rekommendationer om flygplatsavgifter och avgifter för flygledning. Av dokumentet framgår bl.a. att avgifterna ska täcka den fulla kostnaden för att driva flygplatsen och närliggande tjänster inklusive avskrivningar av tillgångar och driftskostnader. Generellt ska inte flygbolag eller andra användare av flygplatsen stå för kostnader för tjänster och faciliteter som de inte använder. Avgifter ska vara icke-diskriminerande mellan internationella flygbolag och flygbolag med hemvist i landet. För landningsavgifter anges att dessa ska baseras på flygplanets vikt men i särskilda fall, t.ex. under rusningstrafik, är det tillåtet att använda fasta avgifter per flygplan. Policyn ger även utrymme att införa bulleravgifter och avgifter för lokala luftföreningar. För både bulleravgifter och avgifter för luftföreningar krävs att det går att visa att det finns bullerproblem respektive luftkvalitetsproblem vid flygplatsen och avgifterna får inte överstiga de kostnader som uppstår för att förhindra eller minska problemen. Avgifterna ska vara icke-diskriminerande mellan användare och får inte vara så hög att den är oöverkomlig för vissa typer av flygplan.⁴³

Frågan har utretts av Samferdseldepartementet i Norge som bedömde att en differentiering skulle strida mot avgiftens karaktär

⁴³ Icao, 2012.

av en kostnadsbaserad betalning för tjänster som utnyttjas av Avinor vilket är en princip som finns förankrad i Chicagokonventionen. Enligt departementet skiljer sig rabatter för flygbolag med inblandning av biojetbränsle mot de rabatter som ges till flygbolag med ökande passagerarantal eller nya flygrutter, eftersom de senare har kommersiell bakgrund då de kommer öka Avinors intäkter på längre sikt och över tid bidrar till en generellt lägre avgiftsnivå.⁴⁴

Utredningen gör följande bedömning. Det saknas internationell praxis vad gäller frågan om det är tillåtet att differentiera flygplatsavgifter utifrån flygbolags användning av biobränsle. Med hänsyn till att utsläpp av växthusgaser inte är en kostnad som varken direkt eller indirekt är kopplat till flygplatsen får det anses tveksamt om det överensstämmer med andan av Icaos rekommendationer på området. Kopplingen till lokala effekter vid flygplatsen är inte lika tydlig i direktiv 2009/12/EG. Utredningen delar Samferdseldepartementets slutsats att differentierade avgifter inte rakt av kan jämföras med rabatter och marknadsbidrag som ges till flygbolag för att t.ex. marknadsföra nya linjer, eftersom dessa tydligt har ett kommersiellt syfte. Det bör dock inte uteslutas att även differentiering av avgifter utifrån flygbolagets användning av biodrivmedel kan ha ett kommersiellt syfte för flygplatsen. Sammanfattningsvis är det fortsatt oklart om differentierade avgifter är i överensstämmelse med lufttrafikförordningen och Icaos vägledning. Frågan får prövas av Transportstyrelsen om det skulle bli aktuellt.

Avgiftsdifferentiering och statliga stöd

Som beskrivs i avsnitt 3.10 kan en åtgärd under vissa förutsättningar utgöra ett statligt stöd och måste då utformas på ett sätt som uppfyller regelverket för statliga stöd. Även statliga bolags medel utgör statliga medel och om staten avstår från inkomster från ett företag, t.ex. genom rabatt från en flygplatsavgift, utgör detta en överföring av statliga medel.⁴⁵ Det kan nämnas att producenter av biodrivmedel kan komma att ses som indirekt stödmottagare.⁴⁶

⁴⁴ Det Kongelige Samferdseldepartement, 2016, s. 255.

⁴⁵ Se Kommissionen, 2016, p. 49 och 51 och däri angiven rättspraxis.

⁴⁶ Jämför att den indirekta stödmottagaren för Sveriges skattebefrielse från koldioxid- och energiskatt anses vara producenten av biodrivmedlet: State aid SA.48069 (2017/N) – Sweden Tax reductions for pure and high-blended liquid biofuels.

Frågan om statliga stöd uppkommer även om Swedavia utan vidare direktiv från regeringen inför rabatter. Det krävs då en bedömning enligt det s.k. kriteriet om en marknadsekonomisk aktör. Enkelt beskrivet görs en jämförelse mellan det offentliga organets beteende och en liknande privat ekonomisk aktörs beteende under normala marknadsförhållanden för att fastställa om de ekonomiska transaktioner som genomförs av det offentliga organet ger deras motparter en fördel.⁴⁷ Utredningen har inte vidare analyserat frågan om differentiering av avgifter utgör ett statligt stöd och under vilka förutsättningar det i så fall kan godkännas som tillåtet stöd.⁴⁸

Utredningens bedömning

Det får uteslutas att Swedavia i längden skulle kunna sänka avgifter för de flygbolag som använder biodrivmedel utan att ta ut högre avgifter från andra bolag, vilket innebär att det även fortsatt skulle bli flygbolagen som får ta kostnaderna för inblandning. Det finns då två argument som kvarstår för att införa åtgärden. Det första är att åtgärden leder till minskad risk för att flygbolag tankar i andra länder (se avsnitt 11.8.5). Det andra argumentet är att åtgärden på ett enklare sätt möter efterfrågan från flygbolag som vill ha en högre inblandning än vad som blir fallet med reduktionsplikten. Utredningen bedömer dock att nackdelarna med systemet är så stora att det inte är ett lämpligt alternativ. I mindre skala är det inte omöjligt att systemet kan vara välfungerande, men det bedöms vara svårt att upprätthålla vid högre inblandningsnivåer.

Om det trots allt skulle bedömas som ändamålsenligt att införa åtgärden anser utredningen att det inte med säkerhet går att avgöra om det är tillåtet enligt regelverket för flygplatsavgifter. Avgiftsdifferentiering kan komma att ses som ett statligt stöd och det får, om kommissionen anser att producenten av biodrivmedel är stöd-mottagare, anses osäkert om ett sådant stöd skulle kunna godkännas om det kombineras med en reduktionsplikt (se avsnitt 10.2.3). Frågan behöver utredas vidare om det skulle bli aktuellt.

⁴⁷ Se Kommissionen, 2016, p. 73 ff. och däri angiven rättspraxis.

⁴⁸ Det kan nämnas att EU-domstolen förhållandevis nyligen tagit ställning till förhållandet mellan regelverket för statliga stöd och rabatter på flygplatsavgifter i dom av den 21 december 2016, *Hansestadt Lübeck v. Europeiska kommissionen*, C-524/14 P, ECLI:EU:C:2016:971. Det var dock inte fråga om rabatter till flygbolag som använder biodrivmedel.

Sammanfattningsvis anser utredningen att det inte är aktuellt att gå vidare med något förslag om att regeringen ska lämna direktiv till Swedavia gällande differentierade avgifter.

9.8.3 Koldioxidskatt för inrikesflyg

Att beskatta bränsle är ett effektivt sätt att internalisera klimatkostnader och Sverige har under lång tid använt sig av koldioxidskatt som styrmedel. I Norge omfattas inrikes luftfart av en koldioxidavgift på mineralolja. Avgiften uppgick 2017 till 1,10 norska kronor per liter vilket motsvarar 431 norska kronor per ton koldioxid.⁴⁹ Myndigheterna inom Energimyndighetens uppdrag att samordna omställningen av transportsektorn till fossilfrihet har föreslagit att en sådan beskattning ska utredas som ett styrmedel för att minska flygets klimatpåverkan.⁵⁰ Utredningens direktiv anger att skatter inte omfattas varför något förslag om koldioxidskatt inte läggs fram. Det bör dock, vad gäller frågan om att nyttja en sådan skatt för att främja biojetbränsle, uppmärksammas att befrielse från koldioxidskatt för biodrivmedel (som det tillämpats för flytande biodrivmedel i vägsektorn i Sverige) anses vara ett statligt stöd enligt kommissionen.⁵¹ Enligt regelverket för statligt stöd är det inte möjligt att kombinera statligt stöd med en kvot- eller reduktionsplikt, utom i vissa särskilda situationer (se avsnitt 10.2.3). Norska regeringen har i budgetpropositionen för 2019 angett att de anser att befrielse från koldioxidskatt inte utgör ett statligt stöd och avser att kombinera skatten med den kommande kvotplikten för flygbränsle.⁵²

⁴⁹ Det Kongelige Samferdseldepartement, 2017.

⁵⁰ Energimyndigheten, 2017b.

⁵¹ Se vidare prop. 2017/18:1, s. 371.

⁵² Det Kongelige Klima- och Miljødepartement, 2018, s. 172.

10 Förslag för ökad produktion av biojetbränsle i Sverige samt kompletterande förslag

10.1 Inledning

I detta kapitel beskrivs inledningsvis utredningens bedömning av styrmedel och åtgärder för ökad inhemsk produktion av biojetbränsle. I efterkommande avsnitt beskrivs utredningens förslag på möjliga åtgärder för att minska flygets utsläpp av växthusgaser på andra sätt än genom användning av biojetbränsle. En genomgång av generella förutsättningar för styrmedel i transportpolitiken finns i avsnitt 9.2.

För mer läsning om förutsättningarna för produktion av biodrivmedel i Sverige rekommenderas SOU 2013:84 *Fossilfrihet på Väg* med tillhörande underlagsrapporter samt Trafikuskottets rapport 2017/18:RFR13 *Fossilfria drivmedel för att minska transportsektorns klimatpåverkan*. Mer detaljerade studier finns att tillgå inom bl.a. ramen för kunskapscentrumet f3 (www.f3centre.se).

10.2 Förslag för ökad produktion av biojetbränsle i Sverige

Av regeringens direktiv till utredningen framgår att de styrmedel som utredningen föreslår bör främja den svenska omställningen till en cirkulär och biobaserad ekonomi och att utredaren ska belysa vilka styrmedel som bäst kan främja en långsiktig och storskalig produktion av biojetbränsle i Sverige. I kapitel 8 beskrivs förutsättningarna för produktion i Sverige.

10.2.1 Det finns en risk att lovande teknologier inte kommer in på marknaden även om en reduktionsplikt införs

Reduktionsplikt bör vara det huvudsakliga styrmedlet för produktion av biojetbränsle i Sverige

Den reduktionsplikt för flygfotogen som föreslås i avsnitt 9.5 kommer vara ett starkt incitament för produktion av biojetbränsle. I synnerhet i samverkan med befintlig reduktionsplikt för bensin och dieselbränsle då efterfrågan på biojetbränsle kan bli ytterligare en säkerhet för investering i en anläggning som framförallt är inriktad på att producera drop in-bränsle för vägsektorn. Under systemets inledande år kommer den efterfrågade volymen vara förhållandevis låg. Närmare 2030 kommer pliktnivåerna innebära att efterfrågade volymer i sig kan motivera anläggningar för att producera biojetbränsle. Detta ger långsiktighet för investerare med hänsyn till att det tar upp till 10 år att gå från en pilotanläggning till en kommersiell anläggning. Svenska produktionssystem beräknas ge biodrivmedel med hög klimatprestanda vilket ger ökad konkurrenskraft i ett system med reduktionsplikt jämfört med importerade biodrivmedel med sämre klimatprestanda. Sveriges möjligheter att producera klimat-effektiva biodrivmedel i relativt stor omfattning kommer således kunna tas tillvara tack vare reduktionsplikten, även om kostnaden per liter är något högre än importerade biodrivmedel som t.ex. är baserade på oljegrödor. Utredningen bedömer sammantaget att reduktionsplikten främjar den svenska omställningen till en cirkulär och biobaserad ekonomi samt främjar en långsiktig och storskalig produktion av biojetbränsle i Sverige.

Dagens finansiering av energiforskning är väl fungerande

Sverige har under lång tid bedrivit energiforskning och stora insatser har gjorts på området för förnybara drivmedel (se avsnitt 8.3). Syftet med finansiering av energiforskning är bl.a. att undanröja marknadsmisslyckanden kopplade till att det inte är säkert att den som utvecklar en ny teknik eller metod blir den som drar nytta av den ekonomiskt. Energimyndigheten har historiskt stöttat ett flertal demonstrationsanläggningar. Att inte fler forskningsprojekt gått vidare till fullskalig produktion har snarare att göra med brist på

långsiktiga styrmedel och ökade avsättningsmarknader samt svårighet att hitta finansiering.¹ Statens finansiering av energiforskning bedöms sammantaget fungera väl.

Det kvarstår en risk för marknadsmisslyckanden för vissa teknologier

Samtidigt som en reduktionsplikt förväntas leda till nya projekt finns det anledning att överväga om staten bör ta ett större ansvar för att främja en ökad produktion i Sverige. Efter det att reduktionsplikten för bensin och dieselbränsle beslutades i riksdagen har ett antal nya projekt kommunicerats av aktörer, som visar på olika processvägar och användning av olika råvaror. Gemensamt för projekten är att merparten av dem i ett sista steg avser att använda befintlig infrastruktur i form av raffinaderier på västkusten med tillhörande vätgasinfrastruktur. Även befintlig industristruktur i form av framförallt massabruk utnyttjas för integrerad produktion av nya intermediära produkter (t.ex. lignin och sågspån) som slutförädlas i raffinaderierna. Det finns betydande fördelar ur både ett ekonomiskt och miljömässigt perspektiv med att använda befintliga anläggningar i stället för att bygga upp ny infrastruktur. I de specifika projekten finns även en stor fördel att stora företag med kompetens inom finansiering, distributionskedjor och försäljning medverkar. De projekt som är aktuella har samtliga fått stöd av Energimyndigheten eller från Naturvårdsverkets program Klimatklivet.

Utredningen bedömer att det är viktigt att ge incitament för anläggningar med ny teknologi för att kunna bredda råvarubasen. I dag produceras endast små mängder biodrivmedel från lignocellulosa. Fler producenter bidrar även till en ökad konkurrens vilket är till fördel för en mer transparent marknad och över tid lägre pris. Som diskuteras i avsnitt 7.6–7.7 kan flera tekniker på längre sikt ge förhållandevis låga produktionskostnader men det är troligt att de första anläggningarna kommer bli betydligt dyrare. Gemensamt för dessa tekniker är att de generellt sett har lägre råvarukostnader än HEFA, men betydligt högre investeringskostnader. Brist på starka aktörer leder också till svårigheter att samla investeringskapital. Det finns därmed en risk att anläggningar som skulle kunna vara eller bli

¹ Se t.ex. Trafikutskottet, 2018, s. 131 ff.

konkurrenskraftiga i plikten inte kommer på plats till följd av att ingen vill ta investeringen i den första anläggningen. Eventuellt kan denna problematik minska genom forskning och utveckling av mindre anläggningar där investeringskostnaderna är lägre.

Sammanfattningsvis kvarstår sannolikt en risk för marknadsmisslyckanden för potentiellt konkurrenskraftiga nya produktionsteknologier och -system trots införandet av reduktionsplikten och statens roll som forskningsfinansierare. Denna fråga är inte på något sätt isolerad till flygbränsle. Tvärtom finns samma problematik för vägtrafikbränslen och det rör sig om samma anläggningar som skulle kunna producera både biodiesel, biobensin och biojetbränsle.

10.2.2 Investerings- och driftsstöd i energisektorn

Investerings- och driftsstöd är vanliga sätt att stödja produktion av förnybar energi i EU. Ett investeringsstöd innebär att staten ger ett stöd för att bygga en anläggning. Ett driftsstöd innebär att staten ger ett stöd för varje enhet som produceras i den tänkta anläggningen, t.ex. varje kilowattimme energi. I elsektorn finns båda typer av stöd men i synnerhet har det varit vanligt med driftsstöd. En anledning att medlemsstaterna valt att stödja förnybar elproduktion är att förnybartdirektivets mål om förnybar energi utgår ifrån *produktionen* av el i landet. För beräkning av målen i transportsektorn räknas i stället *använd* mängd energi, vilket motiverar stöd eller styrmedel för användning av energi. Det har därför varit vanligare att medlemsstater valt att t.ex. inrätta kvotplikter snarare än att stödja produktion.

Jämfört med elsektorn finns ett antal särskilda utmaningar med investerings- och driftsstöd till biodrivmedelsanläggningar. För elproduktion är det förhållandevis enkelt att beräkna driftskostnaden. Den stora investeringen sker vid byggnationen av anläggningen och råvaran i form av sol eller vind fås utan kostnad. En stor del av arbetet består i att beräkna kostnaden för att finansiera projektet. En biodrivmedelsanläggning måste också ta hänsyn till dessa frågor, men därutöver beräkna kostnaden för råvaror som ofta utgör en väsentlig del av den totala produktionskostnaden. Anläggningar för biojetbränsle producerar dessutom även andra produkter och är i vissa fall snarare att se som bioraffinaderier med avsättning för flera

olika produkter i olika sektorer. Detta komplicerar ytterligare frågan jämfört med stöd till elproduktion.

Det finns ett antal exempel på statliga stöd till biodrivmedelsproduktion, men betydligt färre än för elsektorn. Vad gäller investeringsstöd kan nämnas ett projekt för andra generationens etanol från sågspån i Finland. Den installerade kapaciteten förväntades enligt ansökan uppgå till cirka 10 000 kubikmeter per år. Utöver etanol skulle anläggningen även producera ett antal biprodukter såsom lignin och terpentin. Stödet uppgick till 12 miljoner euro.² Vad gäller driftsstöd har Italien fått statstödsgodkännande för ett stöd till avancerade biodrivmedel med en samlad budget på 4,7 miljarder euro.³ Det finns även ett antal driftsstöd som specifikt gäller biogasproduktion, bl.a. i Danmark,⁴ och i Sverige.⁵ Även Sveriges befrielse från koldioxid- och energiskatt för höginblandade och rena biodrivmedel utgör ett driftsstöd till biodrivmedelsproducenter.⁶ Se även avsnitt 8.3 om Klimatklivet.

10.2.3 EU:s regelverk för statliga stöd begränsar möjligheterna till investerings- och driftsstöd

I avsnitt 3.10 finns en genomgång av vilka åtgärder som kan utgöra statliga stöd och hur kommissionens prövning för att godkänna sådana stöd går till. I detta avsnitt görs en sammanfattning av vad som krävs för att statligt stöd för produktion av förnybar energi ska kunna godkännas som ett tillåtet statligt stöd. Det kan här nämnas att även andra typer av stöd än investerings- och driftsstöd normalt utgör statligt stöd. Det gäller t.ex. förmånliga lån som inte ges på marknadsmässiga grunder. De grundläggande reglerna för att ett statligt stöd ska kunna godkännas av kommissionen kan sammanfattas i följande punkter.

² State Aid SA.42776 (2015/N) – Finland Individual aid to biofuel plant (St1 Biofuels).

³ State Aid SA.48424 (2017/N) – Italy - Support scheme for the production and distribution of advanced biomethane and other advanced biofuels for use in the transport sector.

⁴ State Aid SA.36659 (2013/N) – Denmark Aid for all forms of biogas use – B.

⁵ Det svenska stödet är taget enligt gruppundantagsförordningen. Se förordning (2018:1501) om statligt stöd till produktion av biogas som ska användas som biodrivmedel.

⁶ Se t.ex. State aid SA.48069 (2017/N) – Sweden Tax reductions for pure and high-blended liquid biofuels.

1. Bidrag till ett väl avgränsat mål av gemensamt intresse: en statlig stödåtgärd måste syfta till ett mål av gemensamt intresse i enlighet med artikel 107.3 i fördraget.
2. Behov av statligt ingripande: en statlig stödåtgärd måste vara inriktad på en situation där stödet kan åstadkomma en konkret förbättring som marknaden inte klarar på egen hand, till exempel genom att åtgärda ett väl avgränsat marknadsmisslyckande.
3. Stödåtgärdens lämplighet: den föreslagna stödåtgärden är ett lämpligt policyinstrument med hänsyn till målet av gemensamt intresse.
4. Stimulanseffekt: stödet måste ändra företagets beteende på ett sådant sätt att de inleder ytterligare verksamhet som de inte skulle bedriva eller som det skulle bedriva endast i begränsad utsträckning eller på ett annat sätt.
5. Stödets proportionalitet (begränsning av stödet till ett minimum): stödbeloppet måste begränsas till det minimum som krävs för att uppmuntra till ytterligare investeringar eller ekonomisk aktivitet i det berörda området.
6. Undvikande av betydande otillbörliga negativa effekter på konkurrens och handel mellan medlemsstater: de negativa effekterna av stödet är tillräckligt begränsade, så att det övergripande resultatet av åtgärden blir positivt.
7. Överblickbart stöd: Medlemsstaterna, kommissionen, ekonomiska aktörer och allmänheten ska lätt ha tillgång till alla relevanta handlingar och till relevant information om det stöd som beviljas inom ramen för detta.

För mindre stöd kan medlemsstaten tillämpa gruppundantagsförordningen⁷ som ger möjlighet att lämna investeringsstöd till produktion av förnybar energi samt driftsstöd till produktion av förnybar energi i småskaliga anläggningar. Om stödet överstiger de tröskelbelopp som gruppundantagsförordningen omfattar krävs att medlemsstaten får stödet godkänt av kommissionen, som då tillämpar de s.k.

⁷ Kommissionens förordning (EU) nr 651/2014 av den 17 juni 2014 genom vilken vissa kategorier av stöd förklaras förenliga med den inre marknaden enligt artiklarna 107 och 108 i fördraget.

miljö- och energiskyddsriktlinjerna⁸. Nedan anges förutsättningarna för att kombinera statligt stöd med en reduktionsplikt eftersom det får särskilt betydelse med hänsyn till utredningens förslag i avsnitt 9.5. Utredningen redogör av utrymmesskäl inte för övriga krav som ställs i statsstödsregelverket.

Möjligheten att kombinera statligt stöd med en plikt

Enligt artikel 41 och 43 gruppundantagsförordningen är det inte tillåtet att utge statligt stöd till biodrivmedel som är föremål för en leverans- eller inblandningsskyldigheten (t.ex. en reduktionsplikt). Det går därför inte att kombinera stöd enligt förordningen med utredningens förslag om reduktionsplikt. Enligt punkt 114 i miljö- och energiskyddsriktlinjerna är det som huvudregel inte tillåtet att utge statligt stöd till biodrivmedel som omfattas av en plikt, men riktlinjerna öppnar för möjligheten om medlemsstaten kan visa att stödet begränsas till biobränslen som är för dyra för att släppas ut på marknaden uteslutande med en leverans- eller inblandningsskyldighet.

Beslutspraxis från kommissionen är tunn i denna fråga. I ovan nämnda beslut om en etanolanläggning i Finland fanns vid tiden för stödbeslutet (och finns fortfarande) en kvotplikt med dubbelräkning för avancerade biodrivmedel, vilket anläggningen skulle komma att producera. Finland tryckte på att det rörde sig om en demonstrationsanläggning med en innovativ process i tidig utveckling. Finland visade också att investerings- och driftkostnaderna var högre än en jämförbar investering i första generationens biodrivmedel och att avkastningen på projektet skulle bli negativt om inte stöd utgick. Finland gjorde även en jämförelse mellan det pris som en drivmedelsleverantör skulle vara villig att betala i plikten och det pris som skulle vara nödvändigt för att nå en viss avkastning i projektet. Kommissionen slog fast att Finland hade visat att plikten inte var tillräcklig för att avancerade biodrivmedel skulle komma ut på marknaden och att stöd därmed var nödvändigt för att täcka delar av risken med investeringen och säkerställa en tillräcklig vinstmarginal för att privata investeringar skulle komma på plats.⁹ Det är värt att

⁸ Meddelande från Kommissionen Riktlinjer för statligt stöd till miljöskydd och energi för 2014–2020 (2014/C 200/01).

⁹ Punkterna 28–32 och 39 i State Aid SA.42776 (2015/N) – Finland Individual aid to biofuel plant (St1 Biofuels).

notera att kommissionen i bedömningen av om stödet uppfyllde kravet på undvikande av betydande otillbörliga negativa effekter på konkurrens och handel mellan medlemsstater till viss del återkom till plikten, genom att hänvisa till att anläggningens produktion skulle komma att utgöra en bråkdel av biodrivmedelsmarknaden i Finland och att billigare biodrivmedel skulle komma in på marknaden genom plikten.¹⁰ Kommissionen tog även ställning till frågan i det italienska beslut som refereras ovan. I detta fall var dock den pliktavgift som användes i systemet så låg att Italien kunde argumentera för att den inte var tillräcklig för att sätta biodrivmedel på marknaden.¹¹ Utredningen bedömer att detta inte är applicerbart för Sverige eftersom pliktavgifterna är avsevärt högre.

De slutsatser som kan dras från riktlinjerna och tillgänglig praxis är att det får sägas finnas utrymme att kombinera statsstöd med en plikt om:

1. Kostnaden för produktion av biodrivmedel i den aktuella anläggningen är så hög att anläggningen inte kan producera biodrivmedel till en kostnad som är konkurrenskraftig i plikten. Detta kan antingen visas genom en jämförelse med priset på de biodrivmedel som sätts på marknaden genom en plikt, eller genom en jämförelse med pliktavgiften.
2. Stödet inte ger betydande otillbörliga negativa effekter på konkurrensen genom att konkurrera ut produktion som inte fått stöd från att användas i plikten. Detta kan t.ex. visas genom att hänvisa till att anläggningens produktionskapacitet utgör en mindre del av marknaden och/eller genom att hänvisa till att stödnivån är anpassad till att undvika sådana effekter.

¹⁰ Punkterna 54-56 i State Aid SA.42776 (2015/N) – Finland Individual aid to biofuel plant (St1 Biofuels).

¹¹ Punkterna 91-93 i State Aid SA.48424 (2017/N) – Italy - Support scheme for the production and distribution of advanced biomethane and other advanced biofuels for use in the transport sector.

10.2.4 Utredningen föreslår att Energimyndigheten analyserar frågan om ett investerings- eller driftsstöd

Förslag: Energimyndigheten ges i uppdrag att analysera behovet av och utformningen av ett drift- eller investeringsstöd för anläggningar med teknologi som befinner sig bortom demonstrationsnivå men där kostnaden för den första fullskaliga anläggningen är för hög för att drivmedlet ska vara konkurrenskraftigt i reduktionsplikten.

Skälen för utredningens förslag

Reduktionsplikten bör fortsatt vara det huvudsakliga styrmedlet för produktion av biodrivmedel i Sverige. Energimyndigheten bör fortsatt ansvara för att stödja utveckling av demonstrationsanläggningar på forskningsnivå. Det kan dock kvarstå en risk för marknadsmisslyckanden för nya teknologier som befinner sig bortom demonstrationsnivå men där kostnaden för den första fullskaliga anläggningen är för hög för att drivmedlet ska vara konkurrenskraftigt i reduktionsplikten. Detta leder i sin tur till att teknik som i framtiden skulle kunna vara konkurrenskraftig inte kommer till stånd. Utredningen bedömer att detta kan komma att vara ett hinder mot en ökad svensk produktion, bl.a. med hänsyn till möjligheten att utnyttja lignocellulosa som råvara. En metod för att åtgärda dessa potentiella marknadsmisslyckanden är ett investerings- eller driftsstöd.

Stödet bör inte avgränsas till biojetbränsle

Den problematik som beskrivits ovan är i grunden densamma för vägtrafikbränslen. De anläggningar som är aktuella kommer dessutom producera biodrivmedel för både flyget och vägsektorn. Att avgränsa stödet till biojetbränsle kan ge upphov till oönskade marknadseffekter, t.ex. att producenten maximerar utbytet av biojetbränsle på bekostnad av det totala utbytet av förnybara drivmedel. Reduktionsplikten för bensin och dieselbränsle ger en efterfrågan på en betydligt större volym biodrivmedel till vägtransporter än vad reduktionsplikten för flygfotogen kommer att göra. Att styra resurser till flyget vore därför kontraproduktivt.

Förutsättningar för ett investerings- eller driftsstöd

Med hänsyn till möjligheterna att kombinera statsstöd med en reduktionsplikt bedömer utredningen att det är tveksamt om det är möjligt att införa ett driftsstöd som helt täcker kostnadsskillnaden mellan fossil flygfotogen och biodrivmedel. En sådan lösning skulle dels kunna strida mot kravet på att stödet inte ska vara högre än nödvändigt i och med att plikten ger en viss efterfrågan, dels snedvrida konkurrensen gentemot anläggningar med lägre produktionskostnader som inte mottagit stöd, vilket kan strida mot kravet på att stödet ska utformas för att minimera otillbörliga negativa effekter på konkurrensen. En väg som framstår som framkomlig är att argumentera för att stödet som ett minimum bör täcka mellanskillnaden mellan produktionskostnaden inkl. rimlig avkastning och den reduktionspliktsavgift som föreslås i avsnitt 9.5.6 (den maximala betalningsviljan i plikten). Stödnivån skulle i ett andra steg av argumentationen kunna hamna någonstans mellan produktionskostnaden för traditionella biodrivmedel och pliktavgiften. En liknande argumentation skulle kunna användas om ett investeringsstöd bedöms som mer ändamålsenligt. Självklart måste de maximala stödnivåer som framgår av statsstödsreglerna följas.

De närmare detaljerna för stödet behöver tas fram i det enskilda fallet

Det är inte aktuellt att kombinera reduktionsplikt med generella stöd som ges till alla producenter. I stället är det mer rimligt att välja ut ett eller några projekt som ges stöd. En huvudregel för allt statligt stöd är att marknadspåverkan ska minimeras och stödet bör konkurrensutsättas, t.ex. genom ett transparent auktionsförfarande. Erfarenheter från bl.a. det finska stödet visar att det kan vara en omständlig process att få ett investeringsstöd godkänt, i synnerhet vad gäller att visa att stödet inte överstiger de maximala stödnivåerna. Det krävs att medlemsstaten har kunskap om de faktiska kostnaderna i ett aktuellt projekt och har möjlighet att göra en noggrann analys för argumentationen gentemot kommissionen. Samma förutsättningar torde gälla för driftsstöd till enskilda anläggningar.

Energimyndigheten bör analysera frågan vidare

Det är av olika anledningar inte möjligt att i detalj specificera hur ett stöd skulle kunna utformas och några lagförslag lämnas inte i denna utredning. Med hänsyn till att merparten av stödet skulle komma att lämnas till drivmedel som används i vägsektorn faller det också i praktiken utanför utredningens ramar. Energimyndigheten föreslås därför ges i uppdrag att analysera behovet av ett drift- och investeringsstöd i förhållande till de incitament reduktionsplikten ger. Myndigheten ska, om den kommer fram till att ett stöd är lämpligt att införa, ta fram ett förslag på den närmare utformningen och genomföra en konsekvensanalys. Myndigheten ska samverka med relevanta myndigheter och andra berörda aktörer. Det är viktigt att utredningen tillsätts skyndsamt så att det finns framförhållning för kommersiella aktörer, med hänsyn till den tid det tar att utveckla en kommersiell anläggning.

10.3 Kompletterande förslag för att minska flygets klimatpåverkan

I detta avsnitt föreslår utredningen kompletterande åtgärder och styrmedel för att minska flygets klimatpåverkan genom ändrade resmönster. I praktiken får förslagen betydelse även för användning av biojetbränsle då lägre drivmedelsförbrukning gör det enklare att nå högre inblandningsnivåer av biodrivmedel. Förslagen kan också komma att öka betalningsviljan för att flyga med biojetbränsle. Utredningen omfattar enligt direktivet inte skatter, varför några sådana förslag inte har utretts. Dagens befintliga flygskatt beskrivs i avsnitt 3.9 och 11.3.

10.3.1 Redovisning av klimatpåverkan från långväga resor kan ha betydelse för konsumenters val

Förslag: Konsumentverket ges i uppdrag att tillsammans med berörda myndigheter ta fram ett förslag på redovisning av klimatpåverkan från långväga resande med buss, tåg, flyg och färja vid försäljning och marknadsföring av resor. Klimatnyttan från användning av biodrivmedel bör inkluderas i informationen.

Skälen för utredningens förslag

För flera olika produkter finns i dag både enkla miljömärknings-system och specifik information om produktens miljö- och klimatprestanda. Syftet är att underlätta för konsumenter som vill beakta miljöaspekter i konsumtionsbeslut, vilket kan leda till andra val av färdmedel och destinationer. På transportområdet kan t.ex. nämnas obligatorisk märkning av personbilars bränsleförbrukning och koldioxidutsläpp samt krav på drivmedelsleverantörer att informera om drivmedels utsläpp av växthusgaser och andra förhållanden som har betydelse för att bedöma drivmedlets miljöpåverkan.

Några obligatoriska system för märkning av eller information om utsläpp av växthusgaser från långväga resor finns inte, men ett antal frivilliga initiativ existerar på området. Med långväga resor avses här resor över 30 mil. Myndigheterna inom Energimyndighetens uppdrag att samordna omställningen av transportsektorn till fossilfrihet har föreslagit att regeringen ska ge Konsumentverket i uppdrag att undersöka möjligheten att ställa krav på redovisning av flygresors klimatpåverkan vid försäljning och marknadsföring av resor i Sverige.¹² Utredningen instämmer i att Konsumentverket bör ges huvudansvaret för att ta fram ett förslag då det är viktigt att systemet utformas så att det får faktisk effekt för konsumenters val. Uppdraget bör omfatta samtliga trafikslag för långväga resande, dvs. flyg, tåg, buss och färja. Detta ger kunskapsspridning om vilken betydelse val av trafikslag har och ger samma förutsättningar för alla leverantörer som erbjuder långväga resande.

Transportstyrelsen och Energimyndigheten bör medverka i arbetet för att säkerställa att en enhetlig metod för beräkning av klimatpåverkan utarbetas och används. Viktiga frågor vad gäller flygets utsläpp är bl.a. hur höghöjdseffekter ska beräknas samt vilken hänsyn som kan tas till olika flygplans bränsleförbrukning, belägningsgrad och användning av biodrivmedel. Samtidigt är det viktigt att informationskravet inte blir så omfattande att den administrativa bördan blir orimlig. Liknande överväganden behövs för andra trafikslag. Konsumenten bör kunna nås av information om effekten av inblandning av biodrivmedel och eventuella möjligheter att själv

¹² Energimyndigheten, 2017b.

välja ökad inblandning. Detta kan främja användning av biojetbränsle samt öka förståelsen och acceptansen för högre krav i den reduktionsplikt som föreslås i avsnitt 9.5.

10.3.2 Utökad nattågstrafik som alternativ till flygresor

Förslag: En särskild utredare ges i uppdrag att analysera nyttorna med att upphandla nattågstrafik för linjer inom hela Sverige samt för linjer till orter utanför Sverige och de juridiska och praktiska förutsättningarna för detta. En viktig del av utredningen blir om marknadsmisslyckanden finns och hur de kan åtgärdas så att nattåg blir konkurrenskraftiga.

Skälen för utredningens förslag

Nattåg har historiskt sett haft stor betydelse för tillgängligheten både inom Sverige och mellan Sverige och kontinenten. Som exempel kan nämnas att det på 1960-talet fanns nattåglinjer mellan Stockholm och bland annat Paris, Milano, Rom, Warszawa, Oslo, Göteborg och Köpenhamn. Dessa linjer existerade då utan konkurrens av lågprisflyg samt innan utmaningen att ställa om till fossilfria transporter fanns som ett politiskt etablerat mål.

På grund av senare års nedläggning av ett flertal nattågslinjer i Europa har möjligheten till längre sammanhängande europeiska tågresor reducerats rejält. För att öka möjligheterna att nå både uppsatta mål för tillgänglighet samt reduktionsmål för växthusgaser, är det ogynnsamt att ett mindre klimatpåverkande alternativ för långväga persontransporter avvecklas och att ett mer klimatpåverkande alternativ, som flygresande, fortsätter att öka.

De angivna skälen för nedläggning av nattågslinjer uppges vara höga driftskostnader, styrmedel som missgynnar tågtrafik jämfört med flygtrafik, behov av stora långsiktiga investeringar i nya nattågsvagnar, renovering och uppgradering av befintliga nattågsvagnar, tekniska hinder samt avsaknad av gemensamt bokningssystem för tåg över nationsgränser.¹³ Utrikesflygets hårda konkurrens och allt billigare biljettpreis, enkla bokningssystem och korta restider med

¹³ Thorsén, 2018.

hög tillgänglighet adderar givetvis till att nattågstrafiken har haft svårt att attrahera tillräcklig mängd kunder för att uppnå lönsamhet. I dagsläget drivs ett antal nattågslinjer i Europa, vissa kommersiella linjer så som servicen mellan Stockholm och Malmö, och andra subventionerade. Vissa destinationer är upphandlade för en viss del av året då lönsamhet annars inte är möjlig, medan de för andra delar av året bedrivs kommersiellt. Viktiga destinationer för tjänsteresenärer, såsom Bryssel, Frankfurt och Berlin, samt populära semesterresmål i Europa är i dag inte möjliga att nå via nattåg från Sverige.

En upphandling av nattågstrafik inom Sverige samt från Sverige till kontinenten skulle kunna säkerställa ett grundutbud av mindre klimatpåverkande semester- och tjänsteresor som alternativ till flygresor. Som exempel kan nämnas att en nattågsresa mellan Stockholm och Bryssel reducerar växthusgasutsläppen med runt 75 procent jämfört med motsvarande flygresor.¹⁴ Pålitliga och frekventa avgångar året runt skulle dessutom öka möjligheterna för att uppfylla och skärpa verksamhetens resepolitiska.

Staten upprätthåller sedan 1990-talet nattågstrafik till övre Norrland och Narvik. Nuvarande avtal gäller trafik mellan Stockholm och Narvik med två nattåg i varje riktning per dygn. Tågen kan köras vidare till andra orter, men då på kommersiella villkor. Det är SJ Norrlandståg som driver trafiken och kontraktssumman är på drygt 100 miljoner per år.¹⁵ Trafikverket fick i september 2017 i uppdrag av regeringen att ingå avtal om nattågstrafik till Jämtland under de perioder som trafiken inte körs kommersiellt. Den kommersiella trafiken uppgår till cirka 130 dagar per år vilket innebär att cirka 235 dagar är aktuella för upphandling.

En särskild utredare ges i uppdrag att analysera nyttorna med ökad nattågstrafik

Nattåg är en viktig del av linjenätet för långväga resor och kan komma att ha en betydelsefull roll för att nå både mål om minskade utsläpp av växthusgaser och de transportpolitiska tillgänglighetsmålen. Ett tätt nattågslinjenät, som tidigare funnits, skulle kunna erbjuda ökad kapacitet för persontransporter genom nyttjande av befintlig infrastruktur även nattetid. Detta innebär att nattåg har

¹⁴ Kamb, 2018. Korrigering för nattågens lägre passagerarantal per vagn.

¹⁵ Trafikverket, 2018.

potential att i närtid minska utsläppen av växthusgaser från persontransporter, utan att framtida tekniska innovationer behöver realiseras.

I takt med ökad kunskap bland konsumenter om resans klimatpåverkan, bl.a. genom utredningens förslag om klimatdeklaration, samt ökad förståelse om klimatförändringars konsekvenser kan efterfrågan på mer klimatvänliga sätt att resa fortsätta att öka bland både privatresenärer och affärsresenärer. I tillägg kan Sverige stärkas som hållbar destination genom ökad klimatsmart tillgänglighet för inkommande turister, vilket främjar den svenska besöksnäringen samt stärker Sveriges trovärdigheten som föregångsland i klimatfrågor. Detta ger dock sannolikt inte tillräcklig säkerhet för investerare att satsa på nya nattågsvagnar, vilka behövs för att starta fler linjer.

Den senaste utredningen gällande nattåg från Trafikverket ser endast till Norrlands nattågstrafik.¹⁶ Den här utredningen anser att nattågens roll i omställningen till fossilfria persontransporter bör utredas för hela Sverige samt för förbindelser med nattåg till kontinenten. I tillägg bör validiteten och åtgärdsalternativ i de skäl som angivits när nattågslinjer lagts ned analyseras och sätts i perspektiv till andra möjliga åtgärder för att nå klimat- och tillgänglighetsmål. Uppköp av nattågsvagnar är en stor investering som kräver garanterade intäkter över många år och krav på långsiktighet, vilket leder till få satsningar om inte upphandlad trafik eller långsiktiga styrmedel minskar riskerna för dessa investeringar. En särskild utredare bör därför ges i uppdrag att analysera nyttorna med att upphandla nattågstrafik för linjer inom hela Sverige samt för linjer till orter utanför Sverige och de juridiska och praktiska förutsättningarna för detta. En viktig del av utredningen blir att analysera om marknadsmisslyckanden finns och under vilka förutsättningar nattåg blir konkurrenskraftiga. Genom att arbetet bedrivs i en utredning finns goda möjligheter för alla intressenter att medverka i arbetet.

¹⁶ Trafikverket, 2016c.

11 Konsekvensanalys

11.1 Inledning

Syftet med att främja biodrivmedel för flyget är att minska flygets klimatpåverkan och stärka svensk industris omställning mot en bio-baserad ekonomi. Att Sverige, jämte Norge, inför ett krav på inblandning av biodrivmedel ökar sannolikheten för att fler länder ansluter sig och att det internationella arbetet för ett fossilfritt flyg påskyndas.

I kapitel 9 och 10 lämnar utredningen förslag och bedömningar gällande åtgärder och styrmedel för ökad användning och produktion av biodrivmedel för flyget. Utredningen föreslår att:

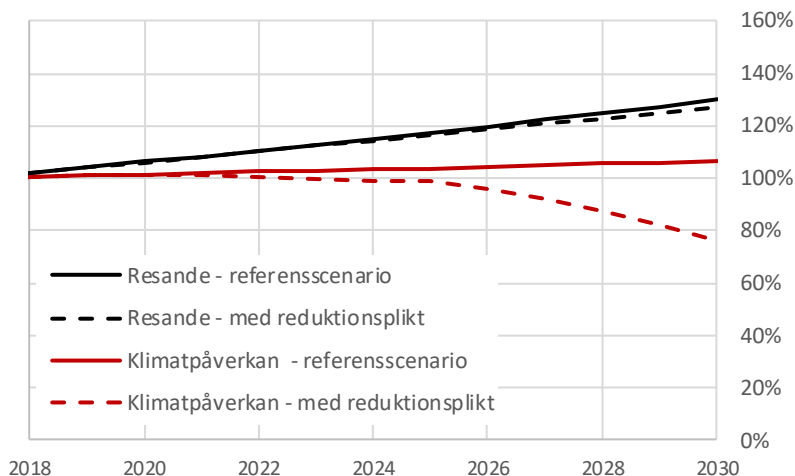
1. Miljömålsberedningen ges i uppdrag att ta fram mål för minskade utsläpp i flyget.
2. En reduktionsplikt för flygfotogen införs.
3. Möjligheten att upphandla biojetbränsle bör införas i de statliga ramavtalen.
4. Försvarmakten ges i uppdrag att upphandla biojetbränsle för den volym flygfotogen som statsflyget tankar i Sverige.
5. Försvarmakten och Försvarets materielverk ges i uppdrag att utreda förutsättningarna för inhemsk produktion och användning av biojetbränsle för Försvarmaktens ändamål.
6. Energimyndigheten ges i uppdrag att analysera frågan om ett investerings- eller driftsstöd ska utvecklas för produktionsanläggningar med ny teknik som initialt är för kostsam för att kunna konkurrera i reduktionsplikten.

7. Konsumentverket ges i uppdrag att ta fram ett förslag för redovisning av klimatpåverkan för långväga resor, en s.k. klimatdeklaration.
8. En utredning tillsätts om utökad nattågstrafik som ett alternativ till flygresor.

En reduktionsplikt höjer bränslekostnader vilket ger incitament till energieffektivisering och kan dämpa passagerartillväxten. Utredningens beräkningar visar att klimatnyttan främst beror av bränslebytet och inte av dämpad passagerartillväxt på grund av bränslekostnadsökningen. Detta är inte överraskande eftersom kostnadsökningen är liten (se tabell 11.7) och därmed resulterar i marginell effekt på passagerarvolymen. I ett referensscenario utan en reduktionsplikt beräknas utsläppen från flyg tankat i Sverige öka med 6 procent till 2030 jämfört med 2017 års utsläppsnivå. Med en reduktionsplikt beräknas utsläppen i stället minska med 24 procent till 2030 jämfört med 2017 års utsläppsnivå. Reduktionsplikten bryter alltså en trend, utsläppen minskar i stället för att öka. Resandet fortsätter samtidigt att öka. Mellan 2017 och 2030 beräknas passagerarvolymen från svenska flygplatser öka med 27 procent även om en reduktionsplikt införs. Detta kan jämföras med en ökning på 30 procent i ett referensscenario utan reduktionsplikt. Nivåerna i reduktionsplikten är satta efter uppskattad tillgång på biojetbränsle under perioden fram till 2030.

Figur 11.1 Utveckling av flygresande och klimatpåverkan för referensscenariot utan reduktionsplikt samt för scenariot med reduktionsplikt

Indexerad graf över antal avresande passagerare från svenska flygplatser samt klimatpåverkan (koldioxidekvivalenter utifrån ett livscykelperspektiv) från flygbränsle tankat vid svenska flygplatser fram till 2030. Höghöjds Effekt är exkluderad. Basår 2017 (= 100 %).



Källa: Utredningens egna beräkningar baserade på Swedavias långsiktiga trafikprognos samt energieffektivisering om 1,8 procent årligen (se kapitel 5). Fler antaganden återfinns i bilaga 2.

I detta kapitel beskrivs fler detaljer kring konsekvenserna av förslagen. Analysen är inriktad på den reduktionsplikt för flygfotogen som föreslås i avsnitt 9.5. Övriga förslag har, med undantag för punkt 4, inga direkta konsekvenser då utredningen föreslår att frågorna ska utredas vidare. Konsekvensanalysen av t.ex. införande av klimatdeklaration får göras inom ramen för Konsumentverkets arbete då analysen är beroende av hur regelverket närmare utformas. Uppdrag till myndigheter innebär dock kostnader för myndigheten, vilka beskrivs i avsnitt 11.13.

11.1.1 Vilka mål styr vi mot?

Det övergripande målet med utredningens förslag är i enlighet med utredningens direktiv att minska flygets klimatpåverkan genom att främja användningen av biodrivmedel för flyget. Detta ligger i linje

med miljö kvalitetsmålet *Begränsad klimatpåverkan* och *generationsmålet*. Inrikes flyg omfattas dessutom av det långsiktiga klimatmålet om *nettonollutsläpp till 2045*. Däremot omfattas i dagsläget inte bunkerbränslen, dvs. det bränsle som är tankat på svenska flygplatser, för utrikes trafik av detta mål.

Av miljö kvalitetsmålet *Begränsad klimatpåverkan* följer att halten av växthusgaser i atmosfären ska stabiliseras på en nivå som innebär att människans påverkan på klimatsystemet inte blir farlig. Riksdagen har preciserat målet som att den globala medeltemperaturökningen ska begränsas till långt under 2 grader Celsius över förindustriell nivå och att ansträngningar ska göras för att hålla ökningen under 1,5 grader Celsius över förindustriell nivå. Detta kommer av att riksdagen beslutade om att Sverige skulle ansluta sig till Parisavtalet. Sverige ska verka internationellt för att det globala arbetet inriktas mot detta mål (se avsnitt 3.6).

Det övergripande *generationsmål* som riksdagen definierat som målet med miljöpolitiken är att till nästa generation lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen är lösta, utan att orsaka ökade miljö- och hälsoproblem utanför Sveriges gränser. En av strecksatserna i generationsmålet är att andelen förnybar energi ökar och att energianvändningen är effektiv med minimal påverkan på miljön. Sverige ska också bidra till att uppfylla EU:s gemensamma mål om förnybar energi till 2030 (avsnitt 3.5).

11.2 Referensscenario för flygresande och klimatpåverkan

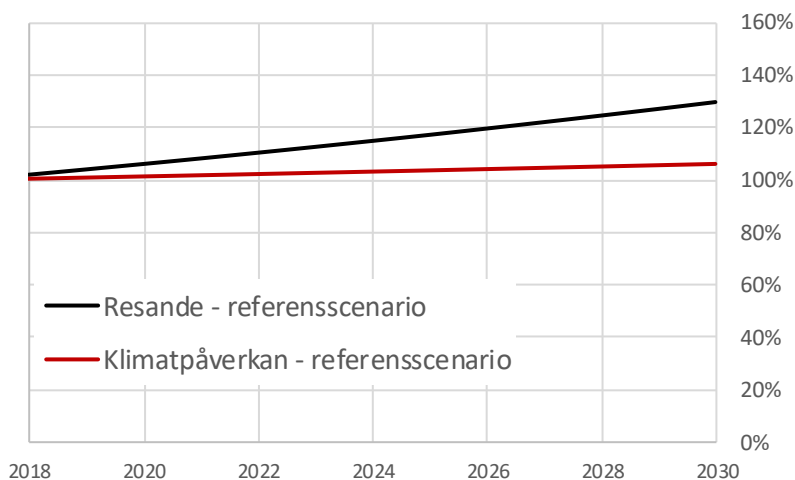
Swedavias prognos för årlig passagerartillväxt från svenska flygplatser (utrikes och inrikes avresande passagerare) kombinerat med en årlig energieffektivisering om 1,8 procent resulterar i 6 procent högre utsläpp av växthusgaser 2030 jämfört med 2017.¹ Antal avresor från svenska flygplatser ökar under samma period med 30 procent. Detta utgör utredningens referensscenario (se figur 11.2). Om inga styrmedel införs kommer användningen av biojetbränsle vara styrd av kundefterfrågan. De studier som gjorts av betalningsvilja för förnybara bränslen samt erfarenheter från nuvarande initiativ visar att

¹ Swedavias långsiktiga trafikprognos (se bilaga 4) samt energieffektiviseringsprognos från Iata och Icao (se kapitel 5).

det finns en viss efterfrågan trots det högre priset. Efterfrågan från konsumenter och företag förväntas dock inte ge mer än en förhållandevis låg inblandningsgrad (se avsnitt 7.5). Det kvarstår därför ett behov av styrmedel för att biojetbränsle ska kunna bidra till det långsiktiga målet att flygets klimatpåverkan ska kunna minska i enlighet med vad som krävs för att uppnå målet i Parisavtalet. I dag saknas styrmedel för att öka andelen biodrivmedel i det flygfotogen som tankas i Sverige. För att biojetbränsle ska ges goda förutsättningar över tid krävs långsiktiga styrmedel. Det är inte minst viktigt för att producenter av biojetbränsle ska kunna fatta nödvändiga beslut om investeringar i produktionsanläggningar med lång ekonomisk och teknisk livslängd.

Figur 11.2 Referensscenariot utan reduktionsplikt för flygresande och klimatpåverkan fram till 2030

Indexerad graf över antal avresande passagerare från svenska flygplatser samt utsläpp av växthusgaser från tankat flygbränsle vid svenska flygplatser fram till 2030. Mellan 2017 och 2030 ökar växthusgasutsläppen, beräknat ur ett livscykelperspektiv, med 6 procent och resandet ökar med 30 procent. Basår 2017 (= 100 %).



Källa: Utredningens egna beräkningar baserade på Swedavias långsiktiga trafikprognos samt energieffektivisering om 1,8 procent årligen (se kapitel 5). Fler antaganden återfinns i bilaga 2.

11.3 Effekter av nuvarande och kommande styrmedel (Nollalternativ)

Inrikes flyg och utrikes flyg inom EES omfattas av EU:s utsläppshandelssystem. Allt utrikesflyg kommer att omfattas av det globala systemet Corsia (se avsnitt 3.2.3 och 3.4.2).

11.3.1 Utsläppshandelssystemet EU ETS har liten påverkan på flygets egna utsläpp

Med dagens regelverk omfattar utsläppshandelssystemet EU ETS inte flyg med start eller landning utanför EES, utan endast flyg inom EES.² Detta innebär att omkring 30 procent av det flygbränsle som tankas i Sverige inte täcks av EU ETS.³ Efter det att flyg utanför EES undantogs från utsläppshandelssystemet har antalet utsläppsrätter varit ungefär 38 miljoner per år till flyget, samtidigt som utsläppen från flyget ökat från 53,5 miljoner ton koldioxidekvivalenter 2013 till 64,2 miljoner ton 2017. För att kunna öka utsläppen har flygsektorn köpt utsläppsrätter från andra sektorer där utsläppsminskningar är billigare. Mellan 2012 och 2018 köpte flygsektorn utsläppsrätter omfattande omkring 100 miljoner ton koldioxidekvivalenter från andra sektorer.⁴ Att utsläppsminskningar sker där de är som billigast är också syftet med utsläppshandelssystemet. Med utredningens avgränsning av *flygets utsläpp* anses dock inte köp av utsläppsrätter utgöra en minskning av flygets egna utsläpp utan ses som en klimatkompensering (se avsnitt 9.3).

Flygbolagens kostnader för att köpa utsläppsrätter ger dock en relativ minskning av flygets utsläpp jämfört med om systemet inte funnits, i och med att efterfrågan på flygresor minskar vid ett högre pris. Denna effekt är medräknad i de scenarios som redovisas i figur 11.2 eftersom utsläppshandeln är ett befintligt styrmedel.

Användning av biodrivmedel kan under vissa förutsättningar rapporteras i utsläppshandelssystemet och anses då inte ha några fossila utsläpp. Det krävs ett mycket högt pris på utsläppsrätter för att det ensamt ska kunna ge incitament för inblandning. Med ett

² EES står för Europeiska Ekonomiska samarbetsområdet och EES-länderna innefattar samtliga 27 EU:s medlemsstater samt Island, Liechtenstein och Norge.

³ Baserat på (VTI, 2018) samt bränslestatistik från Energimyndigheten.

⁴ Kommissionen, 2019a.

långsiktigt lågt pris på 10 kronor per liter för biojetbränsle och ett jämförelsepris på 6 kronor per liter för fossil flygfotogen skulle det enligt utredningens beräkningar krävas ett utsläppsriktpris på minst 160 euro per ton koldioxid för att ge incitament för inblandning. Det kan jämföras med ett prognosticerat pris på omkring 21–23 euro per ton koldioxid under 2020-talet.

11.3.2 Corsia förväntas inte ha någon märkbar effekt på flygets egna utsläpp

2016 beslutade Icao:s generalförsamling om införandet av det globala marknadsbaserade styrmedlet Corsia. Systemet innebär i korthet att det internationella flygets koldioxidutsläpp tillåts växa fram till 2020. Därefter måste flygbolagen köpa utsläppskrediter och därmed klimatkompensera för de utsläpp som överstiger 2020 års nivå, vilket bidrar till utsläppsminskningar inom andra sektorer (se avsnitt 3.2.3). Genom Corsia kommer flygbolag behöva köpa utsläppskrediter för att hålla utsläppsnivån på 2020 års nivå, eller minska utsläppen genom användning av biodrivmedel och fossila drivmedel med lägre livscykelutsläpp. Vilken klimateffekt utsläppskrediter från andra sektorer får är beroende av i vilken utsträckning projekt som bidrar med utsläppskrediter skulle ha kommit till stånd om inte kraven i Corsia funnits. Det är en stor skillnad mot utsläppshandelssystemet där utsläppen regleras i en utsläppsbubbla. Det bör även nämnas att Corsia inleds med en frivillig fas fram till 2027. Med utredningens avgränsning av *flygets utsläpp* anses inte köp av utsläppskrediter i andra sektorer utgöra en minskning av flygets egna utsläpp utan ses som en klimatkompensering för flygets egna utsläpp (se avsnitt 9.3).

Om biodrivmedel med låga växthusgasutsläpp ur ett livscykelperspektiv ska bli del av flygets klimatomställning för de resor som sker i Corsia krävs antingen plikter eller stöd till biodrivmedel för att få ner priset radikalt. Att Corsia ensamt skulle leda till inblandning av biodrivmedel är osannolikt eftersom kostnaden för utsläppsminskning genom inblandning av biodrivmedel är betydligt högre än priset på utsläppskrediter. Eventuellt kan systemet ge incitament för användning av fossila drivmedel med lägre uppströmsutsläpp.

Precis som för utsläppshandelssystemet kan kostnaden för att köpa utsläppskrediter dämpa passagerartillväxten, vilket har en positiv klimateffekt. Det är för tidigt att bedöma hur prisbilden för

utsläppskrediter kommer att utvecklas på längre sikt, men med hänsyn till den låga kostnaden för utsläppskrediter från s.k. CDM-projekt (Clean Development Mechanism), bedömer utredningen att effekten på resandet kommer vara ytterst marginell.⁵

11.3.3 Flygskatten ger minskad efterfrågan på flygresor

Den 1 juli 2018 infördes en flygskatt på resor från Sverige (se avsnitt 3.9). Flygskatten beräknas ge minskad efterfrågan på flygresor. Klimat-effekten uppskattades i propositionen uppgå till 0,06–0,11 miljoner ton koldioxid per år.⁶ Skattenivåerna indexeras med inflationen. Utredningen har inte analyserat flygskattens påverkan på flygets utsläpp, bl.a. till följd av osäkerhet under utredningen om skatten skulle finnas kvar efter 1 juli 2019, men inkluderar skatten i vissa diskussioner gällande styrmedel för att ge underlag för en eventuell diskussion om hur den förhåller sig till utredningens förslag. Flygskattens effekter kan adderas till utredningens kvantifierade resultat som en engångsförskjutning av passagerarvolymen.

Första halvåret med en svensk flygskatt

Transportstyrelsen uppskattar att flygskatten gett ett bortfall på omkring 350 000 passagerare för det första halvåret skatten var i kraft (april–september 2018), jämfört med vad som prognosticerats för samma period utan flygskatt. Totalt sett var skillnaden mellan prognos och utfall större än så. Transportstyrelsen bedömer dock att det totala bortfallet inte endast beror på flygskatten. Fler faktorer så som den varma sommaren och Nextjets konkurs har sannolikt bidragit till en dämpad ökningstakt i antal flygresor. Även klimatdebatten kan ha varit en bidragande faktor. Det finns studier som visar att en skatt, utöver priseffekten, kan påverka konsumenters beteende genom så kallade signaleffekter. Konjunkturinstitutet uppger att den svenska ekonomin är på väg in i en avmattningsfas. Trots det förväntas högkonjunkturen bestå de kommande två åren. Det är möjligt att den dämpade framtidstron hos såväl företag som

⁵ Se bl.a. diskussion i Deutsche Emissionshandelsstelle, 2018.

⁶ Prop. 2017/18:1, s. 538.

konsumenterna kan ha påverkat passagerarutvecklingen genom en mer försiktig konsumtion av såväl tjänste- som privatresor.⁷ För mer information om flygskattens effekter hänvisas till Transportstyrelsens rapport ”Första halvåret med en svensk flygskatt”.

Överflyttning till andra flygplatser

Trafiken mellan Skåne och Stockholm kan enligt Transportstyrelsen ge en indikation på en viss överflyttningseffekt till andra flygplatser på grund av flygskatten. På linjen Stockholm/Arlanda–Malmö reste ungefär 29 000 färre passagerare (minus åtta procent) april–september 2018 jämfört med samma period 2017. Även antalet avgångar har minskat. Antalet passagerare på linjerna Stockholm/Bromma–Malmö, Stockholm/Arlanda–Kristianstad och Stockholm/Bromma–Kristianstad minskade med 10 000 passagerare. Samtidigt ökade trafiken mellan Stockholm/Arlanda och Köpenhamn med ungefär 17 000 passagerare (två procent) april–september 2018 jämfört med 2017.⁸ Ökad trafik till Köpenhamn kan dock också vara kopplat till att fler svenskar använder flygplatsen för transferresor till följd av ökat resande till destinationer utanför Europa.

11.3.4 Befintliga styrmedel i relation till utredningens huvudförslag om reduktionsplikt för flygfotogen

Utredningens huvudförslag är att en reduktionsplikt för flygfotogen införs. Nedan anges något kort om hur förslaget förhåller sig till ovan nämnda styrmedel. I tabell 11.1 nedan redovisas kostnaden för reduktionsplikten 2021, 2025 och 2030, i form av ökade bränslekostnader, för att kunna jämföras med kostnaden för EU ETS, Corsia och flygskatten. Kostnaden för EU ETS är beräknad utifrån en genomsnittlig kostnad på 21 euro per ton för perioden 2021–2030.⁹ Vad gäller Corsia är det oklart hur hög kostnaden för utsläppskrediter kommer vara, men en jämförelse med priset för CDM-krediter tyder på omkring en tjugondel av kostnaden för EU ETS

⁷ Transportstyrelsen, 2019.

⁸ Transportstyrelsen, 2019.

⁹ Refinitiv, 2018.

(se avsnitt 11.3.2). Styrmedlen skiljer sig åt vad gäller om de innefattar både tur- och returresa samt transferresa. Flygskatten gäller utresan från Sverige till slutdestination, oavsett mellanlandning eller ej. Inresan till Sverige beskattas inte. En inrikesresa beskattas på både på tur- och returflyg. Reduktionsplikten innefattar endast första utresan från svensk flygplats eftersom den gäller för bränsle tankat vid svenska flygplatser. Både tur- och returresan omfattas av reduktionsplikten för en inrikes resa. EU ETS gäller för både ut- och inresa om den sker inom EES. I tabell 11.1 tydliggörs effekten av om styrmedlet gäller på dubbel eller enkel resa genom att räkna ihop vad kostnaden blir för en tur- och returflyg.

Tabell 11.1 Kostnadspåverkan för olika kategorier av resor

Redovisas i kronor per enkelresa. I parentes visas ifall kostnaden uppstår för både ut- och inresa (2) eller endast utresa (1)

Typ av resa	Flygskatt (kr)	EU ETS (kr)	Corsia (kr)	Reduktionsplikt för åren 2021/2025/2030 (kr)	Total för tur och returresa (kr)
Inrikes	60 (2)	10 (2)	0	3 / 10 / 41 (2)	146–220
Utrikes inom EES	60 (1)	30 (2)	1 (2)	6 / 19 / 78 (1)	128–202
Utrikes utom EES upp till 600 mil	250 (1)	0	1 (2)	6 / 19 / 78 (1)	258–332
Interkontinental, över 600 mil	400 (1)	0	5 (2)	19 / 61 / 250 (1)	430–660
Transferresa interkontinental efter EES mellanlandning	400 (1)	30 (2)	5 (2)	0	470

Källa: Utredningens egna beräkningar. Antaganden återfinns i bilaga 2.

Anm: Reduktionsplikt motsvarande cirka 1, 5 respektive 30 volymprocent för åren 2021, 2025 och 2030. Kostnaden baserat på årlig energieffektivisering om 1,8 procent samt ett pris på biojetbränsle om 18, 14 respektive 12 kr/litern för åren 2021, 2025 respektive 2030.

Reduktionsplikt och flygskatt: styrmedel med olika styrningsfunktion

Reduktionsplikten innebär en låg kostnad under de inledande åren jämfört med flygskatten. Även vid 2030 är kostnaderna lägre än flygskatten (se avsnitt 11.8 för en känslighetsanalys av resultaten). För transferresa efter mellanlandning har reduktionsplikten ingen kostnad alls vilket skiljer sig från flygskatten. De reduktionsnivåer utredningen valt är satta utifrån uppskattad tillgång på biodrivmedel under perioden fram till 2030 (se avsnitt 9.5.4). Reduktionsplikten ersätter alltså inte flygskatten, även sett ur ett kostnadsperspektiv. Det är olika styrmedel med olika styrningsfunktion. Flygskatten internaliserar en kostnad för utsläpp av växthusgaser vilket ger klimatnytta i form av minskade passagerarvolym. Reduktionsplikten syftar till att minska klimatpåverkan primärt genom att byta ut fossil flygfotogen till biodrivmedel.

11.4 Alternativ utformning av förslag

Utredningen har analyserat alternativa vägar till att införa en reduktionsplikt för att främja användning av biojetbränsle (se avsnitt 9.8). De överväganden som har gjorts vad gäller utformningen av reduktionsplikten redogörs för i avsnitt 9.5.

11.5 Metod och antaganden

För att analysera konsekvenserna av reduktionsplikten har en beräkningsmodell utvecklats. I denna balanseras tillräcklig detaljnivå med överblickbarhet. Nedan beskrivs antaganden som gjorts. Dessa går även att finna i bilaga 2.

En modell är en förenklad bild av verkligheten

Verkligheten är givetvis mer komplex än vad en beräkningsmodell kan avspegla. Historiskt har terrorattacker, pandemier samt finanskriser haft stor inverkan på flygsektorn. Sådana externa händelser är inte beaktade i modellen och kan mycket väl ha större effekter än de förslag som analyseras här.

En rad förenklingar har gjorts. Modellen beaktar t.ex. inte förändrade oljepriser och valutakurser, förändrad andel tjänst- och privatresenärer, olika strategier för drivmedelsleverantörer och flygbolag att övervältra ökad bränslekostnad eller preferenser för grönt resande bland konsumenter. Anledningen är avsaknad av tillförlitlig data och att det är nödvändigt att hålla beräkningarna på en kontrollerbar komplexitetsnivå. De variabler som inte finns med i modellen beaktas i stället i ett kvalitativt resonemang.

På grund av stor osäkerhet i kostnader har de framtida effekterna av Corsia utelämnats. Uppskattningar tyder dock på att dessa kostnader kommer vara mycket små (se avsnitt 11.3.2). Modellen tar indirekt hänsyn till utsläppshandelssystemet EU ETS eftersom det är ett befintligt system som redan var på plats då Swedavia tog fram sin långtidsprognos. Utredningens modell har inte tagit en eventuell kostnadsbesparing pga. EU ETS i beaktande, vilket innebär att merkostnaden av inblandning är något överskattad. Denna effekt är dock ytterst marginell beräknat på de prognoser som finns för utsläppsrättspris under 2020-talet.

Bränsleanvändning och resestatistik som utgångspunkt

Modellen utgår från 2017 års statistik för flygfotogen tankat vid svenska flygplatser samt resestatistik för 2017. Fullständig statistik för *både* bränslestatistik och passagerarvolym för 2018 publiceras först efter att betänkandet tryckts. Därav används 2017 års statistik som basår. Den 1 april 2018 infördes en flygskatt. Transportstyrelsen uppskattar att flygskatten gett ett bortfall på omkring 350 000 passagerare för första halvåret flygskatten var i kraft (april–september 2018), jämfört med vad som prognosticerats för samma period utan flygskatt (se avsnitt 11.3.3). Flygskattens effekter inkluderas inte i modellen utan kan adderas till resultaten som en engångsförskjutning av passagerarvolym. För åren fram till 2030 har långsiktsprognoiser från Swedavia använts för att förutse bränslebehov. En årlig energieffektivisering om 1,8 procent har antagits (se kapitel 5).

Reduktionsplikten baseras på ett antagande om livscykelutsläpp från fossil flygfotogen. Vilken volymandel biodrivmedel plikten ger beror på hur stora utsläpp av växthusgaser ur ett livscykelperspektiv de biodrivmedel som används har. Antaganden har gjorts om ett

genomsnittligt livscykelutsläpp på 89 gCO₂e/MJ för fossil flygfotogen varav utsläpp från förbränning antagits vara 71,5 gCO₂/MJ. För biofotogen har utredningen antagit ett genomsnittligt livscykelutsläpp på 16 gCO₂e/MJ 2021 och 8,9 gCO₂e/MJ för 2025 och 2030. Detta visas i tabell 11.2. Motiven för utredningens antaganden finns i avsnitt 6.5 och 9.5.

Tabell 11.2 Reduktionsnivåer, antagna livscykelutsläpp och beräknade volymandelar biodrivmedel 2021–2030

År	Reduktionsnivå	Antagande: LCA-utsläpp biodrivmedel (gCO ₂ /MJ)	Beräknad volymprocent
2021	0,8	16,0	1
2022	1,7	14,2	2
2023	2,6	12,5	3
2024	3,5	10,7	4
2025	4,5	8,9	5
2026	7,2	8,9	8
2027	10,8	8,9	12
2028	15,3	8,9	17
2029	20,7	8,9	23
2030	27	8,9	30

Källa: Utredningens egna beräkningar.

Reduktionsplikten kommer innebära högre kostnader för drivmedelsleverantörerna eftersom biojetbränsle är dyrare än fossil flygfotogen. De ökade kostnaderna förväntas övervältras till sin helhet till flygbolagen som i sin tur antas övervältra kostnadsökningen till biljettpriset i proportion med resans bränsleanvändning. Resenären möts alltså i detta fall av höjda biljettpriser och efterfrågan antas minska. Via priselasticiteter och standardpriser på flygbiljetter beräknas hur stor den minskade efterfrågan blir i antal resor. Reslängden för varje typ av resa hålls konstant. Ungefär fyra av tio avstådda flygresor förväntas flyttas över till andra trafikslag.

Kvantifierade resultat

De resultat och korrelerade konsekvenser som beskrivs i detta kapitel är de som utredningen bedömer är de mest relevanta samt på en detaljnivå som är nödvändig. De kvantifierade resultaten nedan presenteras för tre år: introduktionsåret 2021, kontrollstationsåret 2025 samt för 2030 som är det sista år till vilket utredningen förslår lagstadgade reduktionsnivåer. Modellen kan justeras så att andra reduktionsnivåer kan analyseras. Ett kvalitativt resonemang förs för den längre tidshorisonten mot 2045. Mer detaljerade resultat finns i bilaga 5. I avsnitt 11.8 görs en känslighetsanalys för utfallet vid förändringar i antaganden.

11.6 Konsekvenser för klimatet

I detta avsnitt redovisas resultaten av beräkningar för klimateffekter av reduktionsplikten. Detta ställs även i relation till de klimatpolitiska målen. Den avgörande skillnaden i klimatpåverkan mellan fossila bränslen och biodrivmedel är att utsläppen från förbränning av biodrivmedel anses vara noll eftersom kolinnehållet kommer från en förnybar källa. Plikten sätter dock inte något tak för de totala fossila utsläppen utan kräver endast att de ska minskas per energienhet. De totala utsläppen kan med andra ord fortsätta att öka. Fortsatt mycket viktiga faktorer för utvecklingen av klimatpåverkan från flyget är takten på energieffektivisering och passagerartillväxt.¹⁰ En reduktionsplikt höjer bränslekostnader vilket ger incitament till energieffektivisering och kan dämpa passagerartillväxten.

Utredningens beräkningar visar att klimatnyttan främst beror av bränslebytet och inte av dämpad passagerartillväxt på grund av bränslekostnadsökningen. Detta är inte överraskande eftersom kostnadsökningen är liten (se tabell 11.7) och därmed resulterar i marginell effekt på passagerarvolymen.

¹⁰ I utredningens *huvudscenario* antas Swedavias huvudprognos för passagerartillväxttakt om 2,1 procent årligen samt en energieffektivisering om 1,8 procent årligen.

11.6.1 Bränslebytet ger den huvudsakliga klimatnyttan

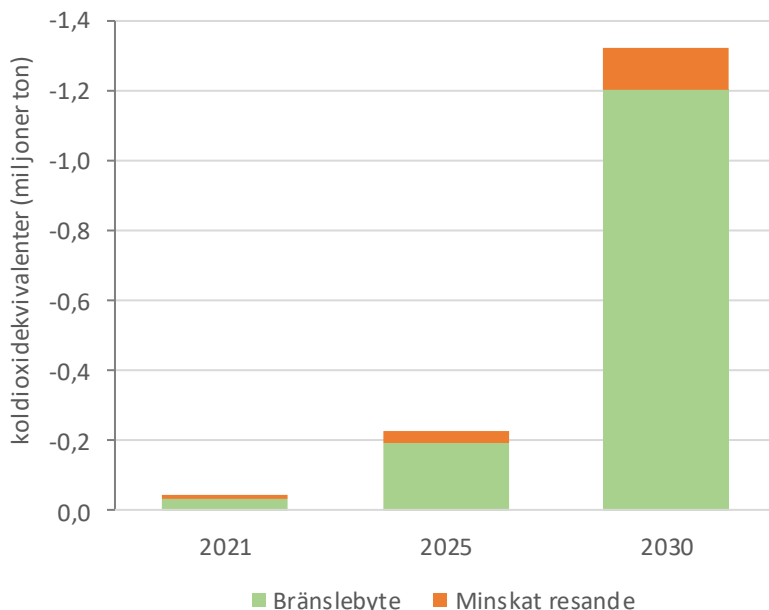
Reduktionsplikten ger upphov till två olika effekter på flygresandets klimatpåverkan:

- fossil flygfotogen ersätts med biodrivmedel (bränslebyte),
- förändrat resande i form av minskat flygresande samt viss överflyttning till andra trafikslag.

Höghöjdseffekten antas inte minska på grund av bränslebytet utan endast genom minskade passagerarvolymen. För exempelåren 2021/2025/2030 uppgår den sammanlagda klimatnyttan till 0,04 miljoner ton koldioxidkvivalenter 2021; 0,23 miljoner ton 2025 och 1,32 miljoner ton 2030 (figur 11.3).¹¹

Figur 11.3 Klimatnyttan redovisat för bränslebytet och minskat resande

Livscykelperspektiv på bränsleanvändning och inkludering av reducerad höghöjdseffekt vid minskat flygresande samt ökade utsläpp på grund av överflyttning till andra trafikslag.



Källa: Utredningens egna beräkningar. Antaganden återfinns i bilaga 2.

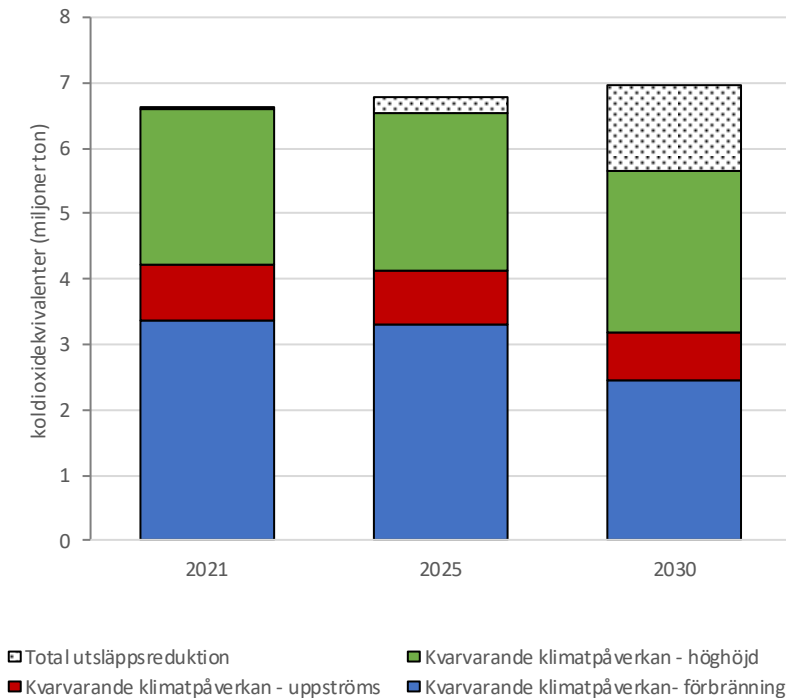
¹¹ För mer detaljerad kvantifiering kring kvarvarande och minskade utsläpp se bilaga 2.

11.6.2 Klimatpåverkan från bränsleproduktion och förbränning samt höghöjdseffekt

Flygets klimatpåverkan kan redovisas för tre olika kategorier, (1) *utsläpp från förbränning* av bränsle där endast det fossila kolinnehållet i bränslet räknas med (förbränningsutsläpp), (2) *uppströmsutsläpp* för att producera bränslen och (3) *höghöjdseffekt*, ytterligare klimatpåverkan på grund av utsläpp på hög höjd (se kapitel 5). I figur 11.4 redovisas de sammanlagda klimatteffekterna av reduktionsplikten för ovanstående kategorier. Utsläppsminskningen bör ställas i relation till att det samtidigt förväntas flygas 30 procent mer från svenska flygplatser 2030 jämfört med 2017 (se figur 11.1).

Figur 11.4 Flygets klimatpåverkan samt reduktionsplikts effekt

Staplarnas höjd motsvarar klimatpåverkan från flygande från svenska flygplatser vid ett referensscenario utan reduktionsplikt. Den vita prickade ytan återspeglar reduktion av klimatpåverkan på grund av plikten. Kvarvarande klimatpåverkan redogörs för kategorierna: förbränningsutsläpp, uppströmsutsläpp och höghöjdseffekt.



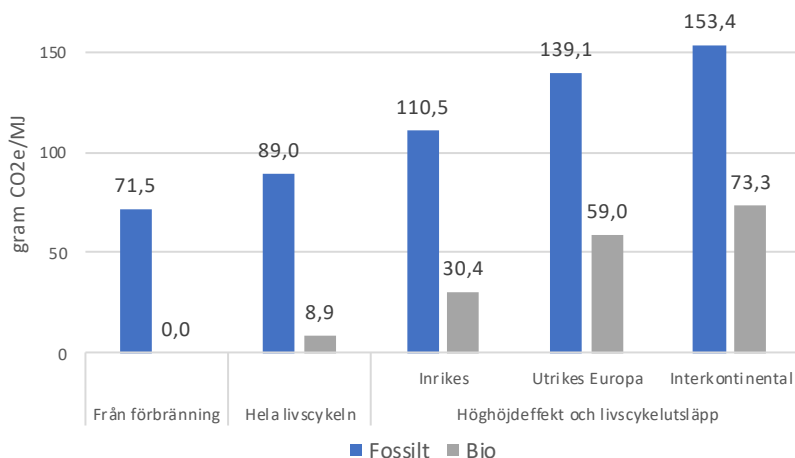
Källa: Utredningens egna beräkningar. Antaganden återfinns i bilaga 2.

Utsläpp från förbränning och uppströmsutsläpp kallas gemensamt för livscykelutsläpp. Uppströmsutsläppen är, med de antaganden utredningen gjort, ungefär desamma för fossil flygfotogen och för biodrivmedel under reduktionspliktens första år och sedan ungefär hälften så stora för biodrivmedel. För fossil flygfotogen antas uppströmsutsläppen inte minska till 2030.

Höghöjdseffekten antas inte skilja sig åt mellan de olika bränsle typerna. Det finns dock potential att modifiera bränslen i syfte att minska höghöjdseffekten. Detta kan gälla både biojetbränslen och fossila bränslen. Figur 11.5 visar översiktligt klimatpåverkan från fossil flygfotogen respektive biojetbränsle.

Figur 11.5 Klimatpåverkan från fossilt respektive biojetbränsle

Med antagna livscykelutsläpp för åren 2025–2030. Olika distanser beräknas ha olika höghöjdseffekt på grund av olika flyghöjd



Källa: Utredningens egna beräkningar. Antaganden återfinns i bilaga 2.

11.6.3 Dämpad passagerartillväxt och överflyttning till andra trafikslag ger försumbar klimateffekt

Effekten av förändrat resande är liten i förhållande till bränslebytet (figur 11.3). Efter att ha gjort avdrag för de resor som flyttar över till andra trafikslag beräknas klimatnyttan av minskat resande (inklusive minskad höghöjdseffekt) 2021 sammantaget vara omkring 10 000 ton koldioxidekvivalenter, för 2025 är motsvarande siffra 33 000 ton och slutligen 119 000 ton 2030. Detta redovisas i tabell 11.3.¹²

Fyra av tio avstådda flygresor förväntas flyttas över till andra trafikslag. Eftersom över 95 procent av de flygresor som avstås antas vara privatresenärer gäller överflyttningen till andra trafikslag främst dessa resenärer. Överflyttning till andra trafikslag är som störst för kortare distanser eftersom alternativ som bil, buss och tåg då kan anses rimliga. Flest resor flyttas över till bil. Bil- och bussflottan förväntas elektrifieras i högre grad under 2020-talet och de fordon som inte elektrifieras förväntas använda en högre andel biodrivmedel än i dag. Växthusgasutsläppen per personkilometer minskar därmed årligen vilket bidrar till en låg klimateffekt från överflyttning. Utsläppsökningen på grund av överflyttning till andra trafikslag beräknas för 2021 vara drygt 1 ton koldioxidekvivalenter, för 2025 knappa 3 ton och för 2030 knappa 9 ton. Detta ska ställas i relation till totala klimatnyttan av plikten som beräknas öka från 45 000 ton 2021 till 1,3 miljoner ton 2030.

¹² I avsnitt 11.7 redovisas hur en kostnadsökning på grund av reduktionsplikten resulterar i en minskad efterfrågan på flygresor och över flyttning till andra trafikslag.

Tabell 11.3 Förändring i klimatpåverkan på grund av dämpade passagerarvolymerna samt i relation till total klimatnytta av plikten

Värden anges för livcykelbaserade utsläppsminskningar, samt i parentes inklusive uppskattad minskning i klimatpåverkan från höghöjdseffekten

Kategori	2021	2025	2030	Enhet
Passagerarbortfall jämfört med prognos	45 000	157 000	704 000	Antal passagerare
Klimatnytta passagerarbortfall	7 300 (11 400)	22 800 (36 100)	72 200 (127 700)	CO ₂ e (ton)
Ökad klimatpåverkan överflyttning	1100	2800	8 600	CO ₂ e (ton)
Total klimatnytta av förändrat resande	6 200 (10 300)	20 000 (33 300)	63 600 (119 100)	CO ₂ e (ton)
Bränslebytet klimatnytta	34 000	195 200	1 200 400	CO ₂ e (ton)
Total klimatnytta reduktionsplikten	40 200 (44 200)	215 200 (228 500)	1 264 000 (1 319 500)	CO ₂ e (ton)

Källa: Utredningens egna beräkningar. Antaganden återfinns i bilaga 2.

11.6.4 Konsekvenser för de klimatpolitiska målen

Vid rapportering enligt klimatkonventionen räknas endast förbränningsutsläpp och biodrivmedel har därmed inga utsläpp (uppströmsutsläpp räknas i andra sektorer). Svenska klimatmål har därmed utgångspunkt i vilken andel biodrivmedel som används, eller mer exakt använd volym fossilt drivmedel. Uppströmsutsläpp saknar i detta rapporteringssammanhang betydelse och reduktionspliktens styrning mot lägre uppströmsutsläpp bidrar statistiskt endast till att nå svenska klimatmål om odling av råvara och/eller produktion av biodrivmedlet skett i Sverige. Vid rapportering enligt klimatkonventionen räknas dessutom endast inrikes flyg. Utsläppsminskningar från dessa resor på grund av reduktionsplikten framgår av översta raden i tabell 11.4.

Tabell 11.4 Utsläppsminskningar från tankat flygbränsle i Sverige för respektive rapportering

Förbränningsutsläppsminskning i ton koldioxid per år

Mål	Rapportering	Destination	2021	2025	2030
Nationella mål	Klimatkonventionen	Inrikesflyg	6 000	29 000	156 000
EU	EU ETS	Inrikes- & utrikesflyg inom EU ETS	28 000	134 000	779 000
ICAO	Corsia	Allt utrikesflyg	33 000	164 000	972 000

Källa: Utredningens egna beräkningar. Antaganden återfinns i bilaga 2.

11.6.5 Förhållande till utsläppshandelssystemet och Corsia

Den inblandning av biodrivmedel som reduktionsplikten leder till innebär att flygbolag som flyger från Sverige minskar sina växthusgasutsläpp. Samtidigt kan flygbolaget, beroende på vilken sträcka det rör sig om, omfattas av EU:s utsläppshandelssystem EU ETS eller av det globala handelssystemet Corsia, vilket teoretiskt kan leda till att den totala klimatnyttan av reduktionsplikten blir lägre.¹³ Nedan beskrivs frågan om utsläppsminskningar i reduktionsplikten är additionella eller om utsläpp endast flyttar. Av tabell 11.4 framgår hur stora minskade utsläpp från förbränning som reduktionsplikten leder till för resor som omfattas av EU ETS respektive Corsia.

Betydelsen av marknadsstabilitetsreserven och annulleringsförfarandet i EU ETS

Till följd av bl.a. en frikostig tilldelning av utsläppsrätter, en lågkonjunktur efter 2008 samt utbyggnad av billig förnybar elproduktion har ett stort överskott av utsläppsrätter ansamlats. Priset sjönk från som högst 30 euro (2008) till under 3 euro (2013) per ton koldioxid. För att begränsa överskottet beslutade EU 2015 att införa en marknadsstabilitetsreserv som innebär att det sker en automatisk justering av mängden utsläppsrätter som auktioneras ut, med syfte att

¹³ I avsnitt 3.4.2 beskrivs hur EU ETS fungerar och i avsnitt 9.5.9 hur reduktionsplikten och rapportering av användning av biodrivmedel i utsläppshandelssystemet samverkar. I avsnitt 3.2.3 beskrivs Corsia.

stabilisera marknaden. Marknadsstabilitetsreserven trädde i kraft 1 januari 2019. Genom direktiv 2018/410¹⁴ införs ett annulleringsförfarande i stabilitetsreserven. Systemet innebär i korthet att de utsläppsrätter som årligen förs över i marknadsstabilitetsreserven och som överstiger föregående års auktionering från och med 2023 kommer att annulleras. Det innebär att mer än 2 miljoner utsläppsrätter kommer annulleras 2023 och att det kan komma att annulleras utsläppsrätter framöver för de år då det finns ett stort överskott.¹⁵ Det kan konstateras att priset på utsläppsrätter ökat från omkring 8 euro per ton i januari 2018 till 15–25 euro per ton under andra halvan av 2018.

Det har länge funnits en diskussion om vilken effekt ytterligare klimatåtgärder utöver EU ETS har i den handlande sektorn. Ett resonemang bygger på att ytterligare åtgärder i Sverige endast flyttar utsläpp till andra sektorer eller till andra medlemsstater eftersom det totala antalet utsläppsrätter är detsamma. För att ge någon ytterligare klimateffekt krävs med detta resonemang att taket i systemet sänks eller att utsläppsrätter annulleras. Andra menar att utsläppen inte flyttar någon annanstans per automatik, med hänsyn till erfarenheterna från att ett stort överskott byggts upp vilket visar att övriga anläggningar inte automatiskt ökar sina utsläpp för att andra anläggningar minskar utsläppen. Genom annulleringsförfarandet förändras utgångspunkten för diskussionen eftersom överskott av utsläppsrätter från marknadsreserven annulleras. Vilken effekt annulleringsförfarandet kommer att ha är ännu inte helt klart. I en rapport från Konjunkturinstitutet (KI) görs en analys av frågan. Den övergripande slutsatsen är att effekten beror på när i tiden utsläppsminskningen sker. Ju tidigare minskningen sker desto större klimateffekt, i och med att det är troligare att ytterligare utsläppsrätter läggs in i marknadsreserven och annulleras. Det som skiljer ut flyget i detta sammanhang är att de utsläppsrätter som tilldelas flyget inte räknas in i den beräkning som bestämmer hur många utsläppsrätter som ska läggas in i marknadsreserven. Enligt KI är konsekvensen av detta att en minskning av utsläppen från flyg inom EU inte har en direkt effekt på de totala utsläppen, eftersom utsläppsminskningen inte direkt påverkar hur många utsläppsrätter som matas in i reserven och således inte heller hur många utsläppsrätter som annulleras. Enligt

¹⁴ Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2018/410 av den 14 mars 2018 om ändring av direktiv 2003/87/EG för att främja kostnadseffektiva utsläppsminskningar och koldioxidnäla investeringar, och beslut (EU) 2015/1814.

¹⁵ Naturvårdsverket, 2018d.

KI kan det dock finnas en indirekt effekt. Eftersom en minskning av utsläppen i flygsektorn leder till att flygbolagen köper färre utsläppsrätter från landbaserade verksamheter kommer överskottet av utsläppsrätter att öka. Detta bidrar till att fler utsläppsrätter matas in i reserven.¹⁶

Annuleringsförfarandet innebär att utsläppsminskningar som sker i den handlande sektorn har större klimatnytta än tidigare. Enligt KI är klimateffekten som störst ju tidigare utsläppsminskningen sker. Reduktionsplikten har en nackdel i denna bemärkelse eftersom utsläppsminskningarna tvärtom till stor del sker under senare delen av 2020-talet och därefter. Utredningen bedömer att klimatnyttan av minskade utsläpp i de flygresor som omfattas av utsläppshandelssystemet är lägre än 100 procent till följd av att utsläpp kan komma att öka i en annan sektor som omfattas av utsläppshandeln, men anser att det inte går att exakt ange hur stor effekten är. Det är viktigt att påpeka att det regelbundet sker översyner av regelverket, som t.ex. kan leda till att annuleringsförfarandet skärps ytterligare. Dessutom leder minskade utsläpp till att det totala utsläppstaket kan minskas i nästa åtagandeperiod, eftersom best practice påverkats och utsläppen bevisats kunna minska.

Påverkan på utsläppsminskande åtgärder i Corsia

De utsläppsminskningar som sker genom plikten kommer även korrelera med kraven i Corsia för utrikes flyg. I och med att flygbolag som tankar i Sverige får lägre fossila utsläpp minskar behovet av att köpa utsläppskrediter från andra sektorer. Vilken klimateffekt detta får är beroende av i vilken utsträckning projekt som bidrar med utsläppsminskningar skulle ha kommit till stånd om inte kraven i Corsia funnits. Det bör även nämnas att Corsia inleds med en frivillig fas fram till 2027.

11.6.6 Vad kostar utsläppsminskningen?

Kostnaden per minskat kilogram fossil koldioxidekvivalent beräkna minska över tid. Detta tack vare att priset på biojetbränsle förväntas sjunka samt att klimatprestandan ökar. I tabell 11.5 visas kostnaden

¹⁶ Konjunkturinstitutet, 2018.

beräknat på minskade förbränningsutsläpp respektive minskade livscykelutsläpp.

Tabell 11.5 Kostnad för minskad klimatpåverkan

Kronor per minskat kilogram koldioxidekvivalent

Minskade utsläpp från	2021	2025	2030
Förbränningsutsläpp	4,8	3,2	2,4
Livscykelutsläpp	4,7	2,9	2,2

Källa: Utredningens egna beräkningar. Antaganden återfinns i bilaga 2.

11.6.7 Utblick fossilfritt flyg 2045

Utredningen har i de scenarios som redovisas i kapitel 9 utgått från att allt drivmedel för flyget som tankas i Sverige 2045 ska vara fossilfritt. Det överensstämmer med branschens eget mål i färdplanen för fossilfrihet. Biojetbränsle är inte den enda lösningen för att nå målet utan del av en stor palett av åtgärder. Fortsatt energieffektivisering av flygplansflottan samt på längre sikt hybridisering och elektrifiering av kortare linjer skulle minska behovet av flytande drivmedel, vilket leder till att det krävs en mindre volym biodrivmedel för att uppnå fossilfrihet. Detta ska dock ställas i relation till den förväntade ökningen i antal flygresor. Till 2045 förväntas det även finnas möjlighet att använda andra förnybara flytande drivmedel i flyget, främst elektrobränslen som produceras av förnybar el och icke-fossil koldioxid. Utredningen anser att elektrobränslen ska kunna användas för att uppfylla reduktionsplikten framöver (se avsnitt 9.5.3), vilket kan minska behovet av biomassa. Andra färd sätt, så som höghastighetståg och självkörande bilar, kan också ta marknadsandelar från flyget på inrikes resor samt kortare utrikes resor, vilket minskar den totala energianvändningen.

Vad gäller tillgång på biomassa i ett svenskt perspektiv bör tilläggas att efterfrågan på biodrivmedel i vägsektorn förväntas sjunka från 2030 till 2045 och att den totala användningen därmed kan jämnas ut över åren. Samtidigt kan sjöfarten komma att efterfråga biodrivmedel. För att flygbranschen ska ställa om krävs dock incitament. Reduktionsplikten är en pusselbit för detta då elektrifiering och energieffektivisering gynnas av att plikten succesivt gör flygfotogen dyrare allt eftersom pliktnivåerna ökar. Ju snabbare elektrifiering och hybridisering går desto mindre biojetbränsle krävs, vilket

förbättrar möjligheterna att producera nödvändig volym. Utredningen bedömer att det är önskvärt att det finns ytterligare incitament för att ställa om. Det bör ske både genom att fossila utsläpp blir dyrare och genom att främja ny teknik såsom elflygplan genom forskning och innovation samt insatser för att minska transportefterfrågan.

11.7 Konsekvenser för bränslekostnad och antal flygresor

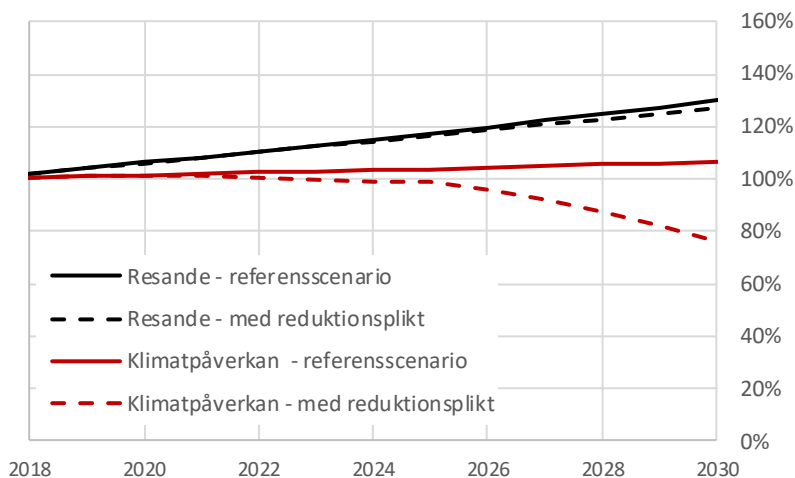
Utredningen antar att den ökade bränslekostnaden på grund av inblandning av biodrivmedel i sin helhet övervältras på biljettpriiset. Detta leder i sin tur till minskad efterfrågan på flygresor. De beräkningar utredningen utfört visar att den biljettprisökning som reduktionsplikten väntas medföra endast dämpar ökningstakten i flygresandet. Flygande kommer alltså fortsätta öka. I känslighetsanalysen testas robustheten i resultaten vid förändrade antaganden. I sammanhanget är det viktigt att påminna om att den huvudsakliga klimatnyttan från reduktionsplikten beror av bränslebytet och inte av dämpad passagerartillväxt. Detta är inte överraskande eftersom kostnadsökningen till följd av inblandning av biodrivmedel är förhållandevis liten. Nedanstående text redovisar och diskuterar resultaten av utredningens beräkningar.

11.7.1 Vi flyger mer än någonsin 2030 även med införd reduktionsplikt

Även om reduktionsplikten på grund av prisökning innebär en minskad efterfrågan på flygresor beräknas det totala antalet flygresor öka med 27 procent mellan 2017 och 2030 (se figur 11.6). Antalet flygresor förväntas 2030 uppgå till 29,65 miljoner jämfört med 23,37 miljoner resor 2017. Detta kan jämföras med referensscenariot som prognostiserar 30,35 miljoner resor 2030. Skillnaden består alltså av runt 700 000 resor 2030. Klimatpåverkan minskar med 24 procent i scenariot med reduktionsplikt och ökar med 6 procent i referensscenariot jämfört med 2017 års utsläppsnivå.

Figur 11.6 Utveckling av flygresande och klimatpåverkan för referensscenario samt för scenario med reduktionsplikt

Indexerad graf över antal avresande passagerare från svenska flygplatser samt klimatpåverkan (koldioxidekvivalenter utifrån ett livscykelperspektiv) från flygbränsle tankat vid svenska flygplatser fram till 2030. Höghöjdseffekt är exkluderad. Basår 2017 (= 100 %).



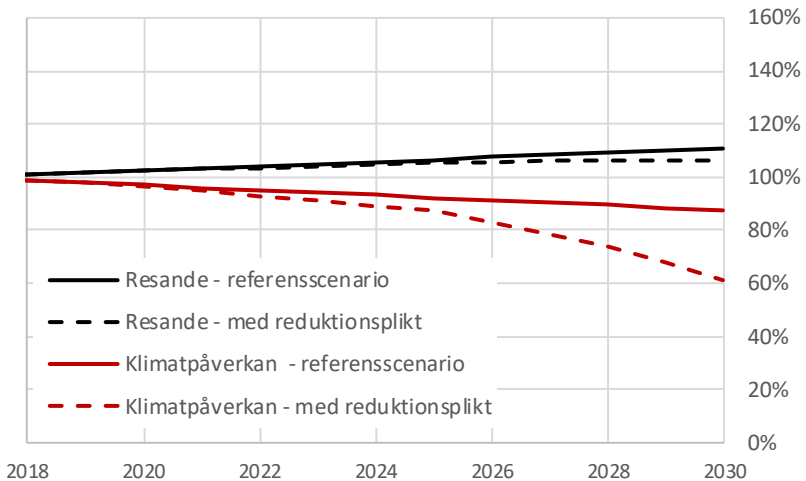
Källa: Utredningens egna beräkningar baserade på Swedavias långsiktiga trafikprognos samt energieffektivisering om 1,8 procent årligen (se kapitel 5). Antaganden återfinns i bilaga 2.

Resandet fortsätter öka även inrikes

Inrikesflyget har en lägre tillväxttakt och inrikesresenärer är mer priskänsliga. I referensscenariot ökar inrikesresandet med 11 procent mellan 2017 och 2030. Koldioxidutsläppen minskar under samma period med 12 procent. Vid en införd reduktionsplikt ökar inrikesresandet med 6 procent och utsläppen minskar med 39 procent. Detta visas i figur 11.7.

Figur 11.7 Inrikes passagerarvolym och klimatpåverkan för referensscenario samt för scenario med reduktionsplikt

Inrikes flygresande fortsätter att öka även med reduktionsplikt. Indexerad graf över antal inrikes passagerare som avreser från svenska flygplatser samt klimatpåverkan (koldioxidekvivalenter utifrån ett livscykelperspektiv) från flygbränsle tankat vid svenska flygplatser fram till 2030. Basår är 2017 (= 100 %). Höghöjdseffekt är exkluderat.



Källa: Utredningens egna beräkningar. Antaganden återfinns i bilaga 2.

11.7.2 Hur mycket biojetbränsle behövs och vad kommer det kosta?

Kostnaden för plikten är låg till en början och stiger sedan eftersom en högre inblandning krävs. Kostnadsökningen per liter dämpas dock av att biojetbränsle förväntas bli billigare i takt med ökat utbud och förbättrad teknik. I tabell 11.6 redovisas utredningens antaganden om pris per liter biojetbränsle samt beräknade resultat för total volym biojetbränsle för att nå reduktionspliktsnivåerna, total energimängd, total merkostnad för inblandning samt kostnadsökning per liter färdigblandat bränsle. Som en jämförelse användes 2017 ungefär 19 TWh biodrivmedel i Sverige varav ungefär 14 TWh utgjordes av HVO som produceras på samma sätt som HEFA för flyget.

Tabell 11.6 Reduktionsplikten översatt till volym biojetbränsle samt beräknad kostnad för åren 2021, 2025 samt 2030

	2021	2025	2030
Total volym biojetbränsle (m ³)	13 500	70 000	424 000
Total energimängd biojetbränsle (TWh)	0,13	0,67	4,07
Pris biojetbränsle (kr/l)	18	14	12
Total merkostnad biojetbränsle (miljoner kr)	162	560	2 544
Prisökning färdigblandat bränsle (kr/l)	0,12	0,40	1,80

Källa: Utredningens egna beräkningar. Antaganden återfinns i bilaga 2.

11.7.3 Hur mycket dyrare blir flygbiljetten?

Bränslemerkostnaden för respektive resa antas överföras till biljettpriset för samma resa. I tabellen nedan redogörs för kostnadsökningen för bränsle för olika typresor. För utrikes resor uppkommer kostnaden endast en gång per tur- och returresa eftersom plikten endast gäller för det drivmedel som tankas i Sverige. För inrikes resor uppkommer kostnaden som anges i tabell 11.7 två gånger för en tur- och returresa.

Tabell 11.7 Ökat biljettpris per enkelresa

Merkostnad per enkelresa från Sverige på grund av inblandning av biojetbränsle vid reduktionsplikt

Ökat biljettpris per enkelresa (kronor)	2021	2025	2030
Inrikes	3	10	41
Utrikes Europa	6	19	78
Interkontinental	19	61	250

Källa: Utredningens egna beräkningar. Antaganden återfinns i bilaga 2.

Anm: Angivet för genomsnittliga resor inrikes, inom-Europa samt interkontinental. Utredningen antar att hundra procent av kostnaden övervältras till biljettpriset.

Drivmedelsleverantören kan välja att överföra merkostnaden för inblandning av biodrivmedel till olika grad till olika flygbolag. Detta eftersom deras bränslepris kan variera beroende på typ av kund. Utifrån antagandet att drivmedelsleverantören övervältrar 100 procent av merkostnaden till flygbolagen kommer de totala drivmedelskostnaderna för flygbolagen att öka. Om kostnaden inte läggs till biljettpriset måste flygbolaget minska andra kostnader, öka andra intäktskällor eller minska vinstmarginalen. Om merkostnaden för

biodrivmedel för en specifik resa kommer överföras till biljettpriset för samma resa är upp till flygbolagen. Ett möjligt utfall är att flygbolagen väljer att höja biljettpriserna i större utsträckning för mindre priskänsliga linjer och resenärgrupper samt i lägre utsträckning för starkt konkurrensutsatta linjer och priskänsliga grupper.

Hur stor kostnadsökning reduktionsplikten innebär för ett flygbolag beror på hur stor andel av flygbolagets tankning som sker vid svenska flygplatser. För flygbolag som endast bedriver inrikeslinjer omfattas allt bränsle av plikten, medan internationella bolag endast genomför en bråkdel av sin tankning i Sverige. Att ta drivmedelsleverantörers och flygbolags strategier för övervältring i beaktande i modellen skulle vara alltför spekulativt och oöverskådligt.

11.7.4 Hur priskänslig är flygresenären?

Efterfrågan på flygresor minskar ifall biljettpriset går upp. Denna priskänslighet återspeglas i en så kallad priselasticitet. Om priselasticiteten är -0,2 betyder detta att vid en ökning i pris med 1 procent minskar efterfrågan med 0,2 procent. Privatresenärer är mer priskänsliga än tjänsteresenärer. Priskänsligheten skiljer också mellan olika distanser. Inrikesresenärer är mer priskänsliga än utrikesresenärer eftersom fler alternativ till flygresan finns i fall det handlar om kortare sträckor.

Utredningen använder priselasticiteter framtagna i en svensk studie från 2006.¹⁷ Dessa priselasticiteter redovisas i tabell 11.8. Några nyare uppskattningar av priselasticitet, som baseras på svenska data och har koppling till överflyttning till andra trafikslag, finns inte tillgängliga. Utredningen bedömer det som rimligt att priselasticiteterna inte förändrats avsevärt sedan 2006, bl.a. för att inga revolutionerande nya färdmedel så som höghastighetståg har tillkommit.

Tabell 11.8 Priselasticiteter uppdelat i resenär- och destinationskategori

Resenärskategori	Inrikes	Utrikes
Tjänsteresor	-0.2	-0.1
Privatresor	-1.0	-0.7

Källa: Statens institut för kommunikationsanalys (SIKA), 2006.

¹⁷ Statens institut för kommunikationsanalys (SIKA), 2006.

Uppdelningen mellan inrikes och utrikes elasticiteter är grov och ska ses som genomsnittliga elasticiteter för respektive geografisk indelning. Inom Sverige är det sannolikt att priselasticiteterna varierar. För orter där det saknas tillgång till alternativa färdmedel är det troligt att flygresandet minskar betydligt mindre av förändringar i priset, än mellan orter där tillgång till alternativa färdmedel är god.

Det är viktigt att understryka att priselasticiteter är uppskattningar från olika studier med mer eller mindre tillförlitliga resultat. Oförutsedda händelser som pandemier, finanskriser och terrorattacker har historiskt haft stor effekt på volymen flygresor. Konsumenten kan också vara mindre priskänslig för en prisökning som beror av inblandning av biodrivmedel, eftersom detta kan ses som en tilläggstjänst, jämfört med en prisökning som inte levererar någon förändring i tjänsten konsumenten köper. I känslighetsanalysen varierar priselasticiteten för att bedöma påverkan på utredningens resultat.

Minskad efterfrågan beror av procentuell prisökning

För att beräkna en förändrad efterfrågan på flygresor behövs den procentuella förändringen i pris. Ju billigare resa desto större blir den procentuella prisökningen på grund av inblandning av biodrivmedel. Detta leder i sin tur till större påverkan på efterfrågan. Prisökningen behöver med andra ord jämföras med ett så kallat standardpris för flygresan. Prisstatistik för flygresor är dock sekretessbelagd och finns därmed inte tillgänglig. Tidigare studier som gjorts gällande efterfrågeförändringar på flygresor visar på en stor variation i antaganden kring flygresans pris.

Utredningen har utgått från tidigare studiers uppskattningar av standardpris för flygresor. Dessa uppskattningar har sedan jämförts med svenskt flygprisindex.¹⁸ Det kan konstateras att prisvariationen är stor mellan olika destinationer och även över tid för en specifik destination. Sammantaget finner utredningen att 1 100 kronor för en enkelresa inrikes, 800 kronor för en enkelresa utrikes inom Europa samt 3 650 kronor för en enkelresa interkontinentalt är rimliga val av standardpriser.

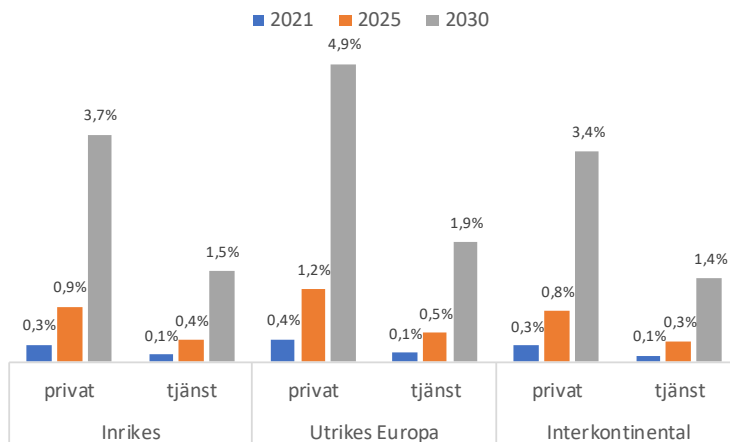
En flygresa köps ofta som en tur- och returtjänst. Det innebär att inrikes resor får dubbelt prispåslag av merkostnad för biojetbränsle

¹⁸ Travelmarket, 2018.

eftersom både tur- och returresan tankas i Sverige, medan en utrikesresa endast får merkostnad för enkel väg. Vidare antas att tjänsteresor är 2,5 gånger dyrare än en privatresa.¹⁹ Utredningen har antagit att förhållandet mellan andelen tjänsteresor respektive privatresor är konstant, eftersom inga prognoser finns tillgängliga.

En privatresa förväntas bli runt 0,3–0,4 procent dyrare 2021 och mellan 3–5 procent dyrare 2030. Privata utrikesresor inom Europa är de som får procentuellt högst prisökning. Det är också denna restyp som är vanligast och ökar mest.²⁰ I figur 11.8 redogörs för resultaten gällande procentuell prisökning för olika kategorier och destinationer.

Figur 11.8 Procentuell prisökning



Källa: Utredningens egna beräkningar. Antaganden återfinns i bilaga 2.

Främst privatresor flyttas över till andra trafikslag

Omkring fyra av tio avstådda resor förväntas flytta över till andra trafikslag. Överflyttningen är som störst för kortare distanser vilket är förståeligt eftersom alternativ som bil, buss och tåg då kan anses rimliga. Över 95 procent av de flygresor som avstås förväntas vara privatresenärer. Överflyttning till andra trafikslag gäller därmed främst privatresenärer. Runt två tredjedelar av de avstådda resorna är privata utrikesresor. Beräkningarna utgår från korspriselasticiteter som redovisas i bilaga 2.

¹⁹ Sika (2006) samt Australian Government (2015).

²⁰ Trafikanalys, 2016.

11.8 Känslighetsanalys

I detta avsnitt redovisas hur resultaten av utredningens beräkningar förändras vid variation av de mest avgörande antagandena. De parametrar som varieras är förväntad energieffektivisering, passagerartillväxt, pris på biojetbränsle, klimatprestanda och priselasticitet. De numeriska värdena för dessa parametrar åskådliggörs i tabell 11.9.

Parametrarna varieras så att kvantifierade spann på utfall av (1) volym biojetbränsle för att uppfylla reduktionsplikten, (2) merkostnad för biojetbränsle, (3) påverkan på antal flygresor samt (4) klimatpåverkan och klimatnyttan redovisas. Kvalitativa resonemang förs avslutningsvis även kring andra möjliga faktorer vilka kan påverka konsekvenserna av reduktionsplikten.

Tabell 11.9 Känslighetsanalys av betydande antaganden

Passagerartillväxt varieras i enlighet med Swedavias långsiktsprogos för låg- och högscenari. Övriga parametrar varieras enligt tänkbara utfall högre och lägre än huvudscenariot.

		Min	Huvudscenari	Max
Passagerartillväxt	Inrikesflyg	0,2 %	0,8 %	1,2 %
	Utrikesflyg	1,0 %	2,6 %	3,7 %
Årlig energi-effektivisering		1,0 %	1,8 %	2,5 %
Klimatprestanda	2021	70 %	82 %	85 %
	2025	70 %	90 %	90 %
	2030	70 %	90 %	92 %
Pris biojetbränsle	2021	16 kr/l	18 kr/l	18 kr/l
	2025	12 kr/l	14 kr/l	18 kr/l
	2030	10 kr/l	12 kr/l	18 kr/l
Priselasticitet		-100 % ingen pris-känslighet	Se tabell 11.8	+100 % dubblrad priskänslighet

Källa: Utredningens egna beräkningar. Antaganden återfinns i bilaga 2.

11.8.1 Spann för nödvändig volym biojetbränsle

En större volym än i utredningens huvudscenari blir nödvändig ifall energieffektiviseringen är lägre, passagerartillväxten är högre och/eller om klimatprestandan är lägre än väntat. Om dessutom priskänsligheten är låg i kombination med ett lågt biojetbränslepris kommer

passagerartillväxten dämpas i mindre utsträckning än förväntat. Denna effekt är dock obetydlig jämfört med klimatprestanda, passagerartillväxt och energieffektivisering. Tabell 11.10 visar variationen i utfall när parametrarna varieras för att nå minsta och största volym.

Tabell 11.10 Spann för volym biojetbränsle för att uppnå reduktionsplikten

VOLYM (kubikmeter)	2021		2025		2030	
Min	12 000	-11 %	59 000	-16 %	315 000	-26 %
<i>Låg passagerartillväxt</i>						
<i>Hög energieffektivisering</i>						
<i>Hög klimatprestanda</i>						
Huvudscenario	13 500		70 000		424 000	
<i>Endast högre passagerartillväxt</i>	<i>+500</i>	<i>+4 %</i>	<i>+6 000</i>	<i>+9 %</i>	<i>+57 000</i>	<i>+13 %</i>
<i>Endast lägre energieffektivisering</i>	<i>+400</i>	<i>+3 %</i>	<i>+5 000</i>	<i>+7 %</i>	<i>+46 000</i>	<i>+11 %</i>
<i>Endast lägre klimatprestanda</i>	<i>+2 300</i>	<i>+17 %</i>	<i>+20 000</i>	<i>+29 %</i>	<i>+118 000</i>	<i>+28 %</i>
Max	17 000	+26 %	104 000	+49 %	681 000	+61 %
<i>Hög passagerartillväxt</i>						
<i>Låg energieffektivisering</i>						
<i>Låg klimatprestanda</i>						

Källa: Utredningens egna beräkningar. Antaganden återfinns i bilaga 2.

Anm: Eftersom faktorerna påverkar varandra kan de inte adderas ihop för att få summan. Den procentuella skillnaden anges jämfört med huvudscenariot.

11.8.2 Spann för merkostnad på grund av reduktionsplikten

Merkostnad per resa

Ifall biojetbränsle kostar mer eller har sämre klimatprestanda än väntat samt om energieffektiviseringen blir lägre än väntat kommer merkostnaden per resa bli högre än i huvudscenariot. Omvänt resonemang ger en möjlig lägre merkostnad per resa. Nedan redovisas resultaten i ett spann från lägsta till högsta merkostnad. Till en början är skillnaden i pris liten eftersom det är den årliga energieffektiviseringen som först med åren ger en substantiell skillnad i vilken bränslemängd som behövs per resa.

Tabell 11.11 Spann för ökad merkostnad för olika typer av resor

Minsta merkostnad nås vid högre klimatprestanda, högre energieffektivisering och lägre biojetbränslepris. Omvänt resonemang för högsta merkostnad

Merkostnad per resa (kronor)	Inrikes	Utrikes Europa	Interkontinental
2021	2–4 kr	5–7 kr	15–23 kr
Huvudscenario	3 kr	6 kr	19 kr
2025	7–19 kr	13–39 kr	43–126 kr
Huvudscenario	10 kr	19 kr	61 kr
2030	27–117 kr	51–223 kr	152–718 kr
Huvudscenario	41 kr	78 kr	250 kr

Källa: Utredningens egna beräkningar. Antaganden återfinns i bilaga 2.

Totala merkostnaden

Den totala merkostnaden för biojetbränsle beror av merkostnaden per volymenhet samt den totala volymen som är nödvändig för att uppfylla reduktionsplikten. I tabell 11.10 redogörs för ett tänkbart spann för volymbehovet. Lägst totala merkostnad nås vid lägsta volym och ett lägre merkostnadspris per volymenhet än vad huvudscenariot förutspår. Omvänt resonemang för den högsta totala merkostnaden. Eftersom inblandning av biojetbränsle ökar den totala bränslekostnaden innebär detta också ett incitament för energieffektivisering. I nedanstående tabell (11.12) redovisas skillnad i merkostnad endast beroende på ett varierat biojetbränslepris. Volymen som avses är den som utredningens beräknat för huvudscenariot.

Tabell 11.12 Variation i merkostnad beroende av olika priser på biojetbränsle

Totala merkostnaden för inblandning av biojetbränsle i miljoner kronor vid olika antaganden om pris på biojetbränsle. I parentes anges den procentuella skillnaden jämfört med huvudscenariot.

År	Min	Huvudscenario	Max
2021			
Totalkostnad	135 (-17 %)	162	162 (+0 %)
Antagande kr/liter	16	18	18
2025			
Totalkostnad	420 (-25 %)	560	840 (+50 %)
Antagande kr/liter	12	14	18
2030			
Totalkostnad	1 696 (-33 %)	2 544	5 088 (+100 %)
Antagande kr/liter	10	12	18

Källa: Utredningens egna beräkningar. Antaganden återfinns i bilaga 2.

Den teoretiska maximala kostnaden för reduktionsplikten beror på pliktavgiften

Den teoretiskt maximala kostnaden för plikten bestäms inte av priset på biojetbränsle utan av pliktavgiften. Om inblandning av biojetbränsle är dyrare än att betala pliktavgiften kommer bolag som utgångspunkt att välja att betala pliktavgiften (med hänsyn till den ekonomiska nyttan av att sälja flygfotogen med inblandning av biodrivmedel). Förslaget i avsnitt 9.5.6 är att pliktavgiften ska vara 6 kronor per kilogram koldioxidekvivalenter. För de olika exempelåren blir den maximala prisökningen per liter färdigblandat drivmedel 0,15 kr/l (2021), 0,8 kr/l (2025) och 5,0 kr/l (2030). Detta kan jämföras med de prisökningar som utredningen antagit i huvudscenariot: 0,12 kr/l (2021), 0,4 kr/l (2025) och 1,80 kr/l (2030).

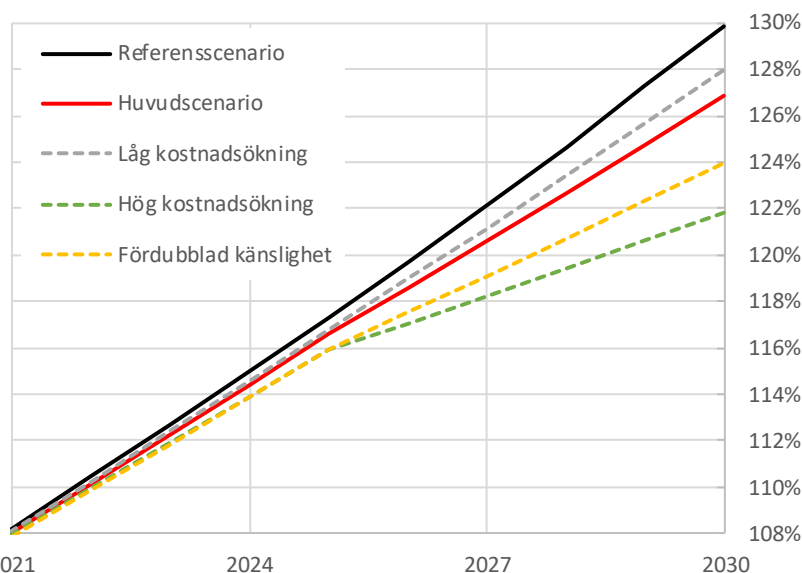
11.8.3 Spann för påverkan på antal flygresor

Även vid en fördubblad priskänslighet eller högre inblandningskostnader än väntat blir förändringen i ökningstakten i antal resor inte märkbar vid de lägre inblandningsnivåerna. Vid 2030 varierar passagerarökningen för de olika scenarierna med mellan 22 och 28 procent jämfört med passagerarvolymen 2017. För referensscenariot (ingen priskänslighet) prognostiseras 30 procent ökning mellan 2017 och 2030.

Vid fördubblad priskänslighet ökar antal avresande passagerare med 24 procent mellan 2017 och 2030. Detta kan jämföras med en ökning om 27 procent i huvudscenariot.²¹ Om kostnadsökningen av inblandning av biojet blir dyrare än väntat (högre biojetbränslepris, lägre energieffektiviseringstakt samt lägre klimatprestanda) ökar flygresandet med 22 procent mellan 2017 och 2030. Om utfallet i stället blir det motsatta, dvs. kostnadsökningen blir lägre än väntat (lägre biojetbränslepris, högre energieffektiviseringstakt, högre klimatprestanda) ökar resorna med 28 procent mellan 2017 och 2030.²² I figur 11.9 visas utvecklingen av antal resor mellan 2017 och 2030 vid olika antaganden.

Figur 11.9 Utveckling av flygresandet vid olika antaganden

Passagerarvolymen ökar även vid fördubblad priskänslighet eller högre kostnader för biojetbränsle än förväntat. Skillnaden vid olika antaganden uppstår främst efter 2025 då inblandningsnivåerna stiger snabbare. Basår är 2017 (= 100 %).



Källa: Utredningens egna beräkningar. Antaganden i bilaga 2.

²¹ Referensscenariot är scenariot utan reduktionsplikt enligt Swedavias huvudscenario för passagerartillväxt. Ifall konsumenterna inte är priskänsliga överhuvudtaget (priselasticitet 0) kommer antal resor vid införande av en reduktionsplikt vara samma som i referensscenariot.

²² Att variera priskänsligheten får samma effekt som att variera priset på flygresan. Alltså fångas i denna känslighetsanalys också flygprisvariationen.

Andelen tjänsteresor har minskat

Historiskt har andelen tjänsteresor minskat. Swedavia uppger att 80 procent av tillväxten i passagerare förväntas ske bland privatresenärer. Detta skulle innebära en fortsatt nedgång i andelen tjänsteresor. Några officiella prognoser för differentierad tillväxttakt för tjänsteresor och privatresor finns dock varken i Swedavias eller Trafikverkets långtidsprognos. Därför, samt för att begränsa modellens komplexitet, har utredningen valt att anta 2017 års fördelning mellan tjänste- och privatresor även för åren fram till och med 2030 (se tabell 11.13). Detta påverkar resultaten för förväntade förändringar i passagerarvolymen eftersom priskänsligheten skiljer sig för de olika resenärskategorierna. Tjänsteresenärer antas inte minska sitt resande i lika stor utsträckning som privatresenärer vid en kostnadsökning, dvs. de är mindre priskänsliga. Biljettpriserna antas dessutom vara högre för tjänsteresenärer vilket medför en lägre procentuell förändring vid samma kostnadsökning. Även om det inte skulle finnas någon skillnad i biljettpris påverkas efterfrågan på privatresor betydligt mer eftersom privatresenären förväntas vara avsevärt mer priskänslig. Sammanfattningsvis innebär detta att det minskade resandet och korrelerade överflyttning till andra trafikslag kan vara något underskattat för framförallt de senare åren, eftersom andelen privatresenärer sannolikt är något högre än vad utredningen antagit. Totalt sett påverkar detta dock inte storleksordningen på klimatnyttan eftersom den främst beror av bränslebytet.

Tabell 11.13 Uppdelning mellan tjänste- och privatresenärer, inrikes och utrikes

Resenärskategori	Inrikes	Utrikes
Tjänsteresor	50 %	27 %
Privatresor	50 %	73 %

Källa: Swedavia, 2017b.

11.8.4 Spann för klimatpåverkan och klimatnytta

I detta avsnitt redogörs för utvecklingen av livcykelbaserade koldioxidutsläpp från flygtrafik tankat i Sverige 2030 jämfört med 2017. Två betydande faktorer för utvecklingen av klimatpåverkan från flyget är takten på energieffektivisering och passagerartillväxt. Den lägsta klimatpåverkan nås ifall energieffektiviseringen är hög, passagerartillväxten låg och en reduktionsplikt införs. I detta fall minskar utsläppen med 42 procent mellan 2017 och 2030.

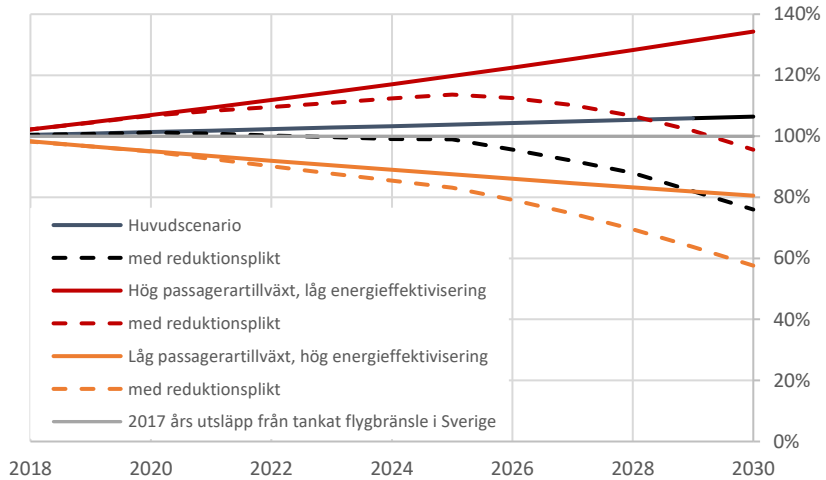
I utredningens huvudscenario antas Swedavias huvudprognos för passagerartillväxt samt en energieffektivisering om 1,8 procent årligen.²³ Koldioxidutsläppen beräknas då öka med 6 procent utan reduktionsplikt och minska med 24 procent om reduktionsplikt införs. Om passagerartillväxten från Swedavias högscenario kombineras med en lägre energieffektiviseringstakt ökar koldioxidutsläppen med 34 procent till 2030 jämfört med 2017. Med en reduktionsplikt minskar utsläppen med 6 procent även i detta scenario. Spridningen i utvecklingen av klimatpåverkan är alltså stor. Detta synliggörs i figur 11.10.

Ju större volym flygfotogen som används av flygsektorn desto större volym biojetbränsle med god klimatprestanda kommer behövas för att uppnå pliktnivåerna. På så sätt blir klimatnyttan i absoluta tal större ifall passagerartillväxten är högre och energieffektiviseringen lägre än väntat. Den totala klimatpåverkan kommer dock vara som högst i ett sådant scenario.

²³ Se bilaga 4 för mer detaljer kring Swedavias prognosantaganden.

Figur 11.10 Klimatpåverkan från flygtrafik tankad vid svenska flygplatser givet olika scenarier

Reduktionsplikten sänker i alla scenarion klimatpåverkan (koldioxidekvivalenter ur ett livscykelperspektiv) jämfört med 2017 års nivå. Höghöjdsutsläpp är exkluderade. Basår är 2017 (= 100 %).



Källa: Utredningens egna beräkningar. Antaganden återfinns i bilaga 2.

Höghöjdseffekt

Det finns en osäkerhet om vilken påverkan biojetbränsle har för höghöjdseffekter. Utredningen har antagit att effekten är densamma oavsett om biojetbränsle eller fossilt jetbränsle används. Ny forskning indikerar att vissa biojetbränslen kan minska höghöjdseffekten.²⁴ Klimatnyttan av reduktionsplikten kan alltså vara något underskattad. Möjligheten att minska höghöjdseffekten genom förändringar av ett drivmedels egenskaper gäller även för fossilt jetbränsle. För att flygbolag ska ha intresse av att minska höghöjdseffekterna måste det finnas något incitament. Detta finns inte i dag.

²⁴ Moore, 2017.

Klimatnyttan beror främst av bränslebytet – marginell påverkan på passagerarvolymen eftersom kostnadsökningen är låg

Även om det finns stora osäkerheter om vilken effekt reduktionsplikten har på passagerarvolymen är klimatnyttan av avstådda flygresor oavsett betydligt mindre än effekten från bränslebytet (se figur 11.3). Detta är inte överraskande eftersom kostnadsökningen är liten och därmed resulterar i marginell effekt på passagerarvolymen. Klimateffekten från överflyttning till andra trafikslag är beroende av samma faktorer som påverkar passagerarvolymen, men har ännu mindre betydelse för de totala utsläppen.

Antal flygningar behöver inte anpassas till färre passagerare

Förändringar i antalet flygningar kan uppskattas genom förväntade förändringar i antalet avresande passagerare. Detta ger dock inte en komplett bild. Det krävs dessutom att antalet avgångar anpassas efter förändringen i antalet passagerare. I de fall flygföretagen kan driva en flyglinje med en lägre kabinfaktor behöver ingen sådan justering ske.²⁵ En justering behöver inte heller göras på de av staten upphandlade flyglinjerna. Det är möjligt att en justering efter passagerarunderlag kan innebära att mindre flygplan tas i bruk.

11.8.5 Ekonomitankning

Flygbolag kan spara kostnader genom att tanka mer flygbränsle än vad som är nödvändigt för flygrutten ifall bränslet är billigare på startdestination än på ankomstdestination. Detta kallas för ekonomitankning och medför högre koldioxidutsläpp eftersom vikten på flygplanen ökar och därmed bränsleförbrukningen. Hur stora de ökade utsläppen blir av ekonomitankning beror bl.a. på vilket flygplan och vilken sträcka det rör sig om. Generellt sett ökar förbrukningen, räknat på en vanlig flygplansmodell och full ekonomitankning, med mellan 5 till 10 procent för en enkelresa i Europa.

Ekonomitankning kan t.ex. förekomma när ankomstdestinationen ligger otillgängligt, vilket innebär höga fraktkostnader för

²⁵ Kabinfaktor anger hur många säten som är sålda. Om kabinfaktorn är 100 procent är resan med andra ord slutsåld.

drivmedel. Flygbolag har rutiner för att tanka lämplig mängd bränsle med hänsyn till bränslepris vid de olika stopp flygplanet ska göra, flygplanets bränsleförbrukning, regler för bränslereserver och flygplanets kapacitet. För flygningar i Europa har många flygplan en kapacitet som gör ekonomitankning möjligt. På längre flygsträckor, t.ex. över Atlanten, ökar förbrukningen kraftigt på grund av extra buret bränsle och i många fall finns inte kapacitet att ta med sig signifikanta mängder till hemresan. På korta sträckor upp till en timmes flygtid (cirka 1 000 km) sker ekonomitankning ibland för att minska tidsåtgång för tankning och administrativa kostnader. Detta förfarande påverkas mindre av skillnader i bränslepris och dess effekt på utsläppen är också lägre än på längre sträckor.

Genom teknisk-ekonomisk analys är det möjligt att ta fram värden för när ekonomitankning teoretiskt blir lönsamt. Enligt uppgifter till utredningen krävs minst 5 till 10 procent prisskillnad på drivmedel för att ekonomitankning ska vara lönsamt för resor i Europa, baserat på bränsleförbrukning i vanliga flygplansmodeller.²⁶ Enligt utredningens huvudscenario är prisökningen för färdigblandat bränsle 2025 i den storleksordning att ekonomitankning kan bli lönsam till följd av reduktionsplikten. Innan dess är prisökningen per liter färdigblandat bränsle för låg för att täcka den ökade bränsleförbrukningen som det innebär att transportera extra flygbränsle. Den prognosticerade prisskillnaden längre fram är betydligt högre, omkring 30 procent till 2030 vilket ger ytterligare incitament för ekonomitankning.

Vilka begränsningar finns för ekonomitankning?

Ovan nämnda beräkningar är genomförda utifrån ett teoretiskt teknisk-ekonomiskt perspektiv. Det finns regelverk som begränsar den maximala startvikten för flygplan och ställer krav på reservbränsle i tanken. Moderna plan har dock långa räckvidder och det kan vara möjligt att ta med drivmedel för en hemresa samt reservbränsle vid flygningar inom Europa. Eftersom landnings- och navigeringsavgifter i Europa baseras på planets maximala startvikt väljer dock flygbolag periodvis att klassa ned sina plan till en lägre

²⁶ Beräkningar utförda av Anders Lundbladh, adjungerad professor Chalmers samt specialist på GKN Aerospace Engine Systems.

viktclass. Detta minskar möjligheterna att ta med extra bränsle utan att överskrida maxvikten. Det finns även regler för maximal landningsvikt som kan påverka möjligheterna att ekonomitanka beroende på hur mycket last och passagerare planet har vid den aktuella flygningen.

Utöver de rent praktiska och regelmässiga utmaningarna med ekonomitankning finns även andra påverkansfaktorer. Prissättningen för köp av flygbränsle är komplicerad och olika drivmedelsleverantörer tillämpar olika prismodeller och rabattsystem. Vissa bolag köper t.ex. bränsle på terminskontrakt som garanterar samma pris på olika flygplatser och det är möjligt att dessa kan utvecklas för att ta hänsyn till reduktionsplikten. Drivmedelsleverantören kan övervärta kostnaden för reduktionsplikten i högre grad för mindre pris känsliga kunder, t.ex. de som inte har möjlighet till ekonomitankning, och i lägre grad till kunder som annars kan tänkas tanka mindre på grund av prisökningen. Flera utrikes flygplatser som trafikerar av svenska flyg har dessutom förhållandevis höga drivmedelspriser. Det kan t.ex. gälla för turistöar med små flygplatser och höga transportkostnader samt i vissa fall för intensivt trafikerade transferflygplatser. I dessa fall kommer inte ekonomitankning vara lönsamt oavsett reduktionspliktens påverkan och kan till och med minska incitamenten för att tanka extra flygbränsle i Sverige.

Det teoretiska resonemanget bygger på att flygbolagen och dess kunder inte ser något värde i att kunna tanka biojetbränsle samt inte ser något problem i att utsläppen ökar vid ekonomitankning. Flera flygbolag har dock miljömål om minskad klimatpåverkan och viss andel tankat biojetbränsle. Givet detta är det rimligt att flera flygbolag ställer prisökningen i relation till det värde som biojetbränsle ger. För att minska klimatpåverkan bör också ekonomitankning undvikas för att minimera mängden extra vikt. Flygbolags agerande i dessa frågor är också relevanta för dess marknadsföring och förtroendekapital hos kunder och samhället i stort. Givet att förslaget om klimatdeklaration av flygresor i avsnitt 10.3.1 införs skulle transparensen i vad för slags bränsle flygbolag tankar och vilken klimatpåverkan resan innebär öka. Att ekonomitanka för att undkomma reduktionsplikten och därmed öka utsläppen skulle inte gynna flygbolagets anseende. Vilken vikt ett flygbolag lägger vid detta skiljer sig sannolikt åt.

Omställning till fossilfrihet är utpekad av svenska flygbranschen som en avgörande faktor för att vara konkurrenskraftiga även i framtiden. Utredningen bedömer att när prisökningen blir större och ekonomitankning blir intressant (från 2025) kommer klimataspekter och anseende i dessa frågor vara än viktigare än i dag. Vid 2025 och framåt kan även fler länder ha genomfört klimatsatsningar som innebär prisökning på bränsle, vilket minskar incitamentet för ekonomitankning för resor från dessa länder. Till exempel inför Norge en kvotplikt på flygbränsle från 2020 och har som inriktning att till 2030 nå samma inblandningsgrad som utredningens förslag förväntas leda till.

Utredningens slutsatser

Utredningen bedömer att reduktionsplikten inte leder till ekonomitankning under de första åren då prisökningen är liten. Efter 2025 är risken beroende av prisökningen i relation till vilken grad flygbolagen, dess kunder och omvärlden värderar klimatnyttan av inblandning av biojetbränsle samt de växthusgasutsläpp som följer av ökad bränsleförbrukning genom ekonomitankning. Även andra praktiska omständigheter kring tankning och vilken typ av avtal som utformas avgör förutsättningar för ekonomitankning. I den mån ekonomitankning tillämpas av vissa flygbolag kommer reduktionsplikten klimatnytta indirekt bli något lägre eftersom utsläppen ökar från resan till Sverige. Dessutom blir volymen biojetbränsle som ersätter fossilt bränsle lägre när volymen tankat bränsle i Sverige sjunker. Bränslestatistik och flygrörelsestatistik bör årligen utvärderas för att upptäcka eventuell ökad ekonomitankning och utifrån detta diskutera tänkbara åtgärder (se avsnitt 9.5.8 om kontrollstation för reduktionsplikt).

11.8.6 Påverkan på transferresande

Till skillnad från flygskatt, där skatten betalas utifrån resenärens slutdestination oavsett om någon transfer sker eller inte, har reduktionsplikten endast effekt på de flyg som tankar i Sverige. Kostnaden för reduktionsplikten blir därmed högre för en resa Stockholm–Miami med direktflyg än för en resa vars slutdestination är Miami

men som flyger Stockholm–Köpenhamn–Miami. Samtidigt finns en trend som tyder på att ökningstakten är högre för interkontinentala flyglinjer från Sverige jämfört med övriga utrikeslinjer, vilket inte tas hänsyn till i modellen där ökningstakten antas vara samma för alla utrikesresor.²⁷ Det ökade priset ska också vägas mot betalningsviljan för en snabbare och mer bekväm resa.

11.9 Övergripande konsekvenser av förslagen

11.9.1 Vilka berörs av förslagen?

Förslaget om reduktionsplikt berör främst företag som producerar, säljer eller använder fossil flygfotogen och biojetbränsle. Drivmedelsleverantörer berörs direkt av lagstiftningen genom kravet på att minska växthusgasutsläppen genom inblandning av biodrivmedel. Producenter av biojetbränsle och leverantörer av råvara för produktion av biojetbränsle påverkas genom en ökad efterfrågan. Flygbolag påverkas genom att förslaget innebär ökade drivmedelskostnader. I slutledet har påverkan på biljettpriserna även betydelse för privatpersoner, företag och offentliga aktörer som själva eller vars kunder använder flyget som transportmedel. Energimyndigheten, Konsumentverket, Försvarsmakten och i viss mån domstolarna berörs också av utredningens förslag.

11.9.2 Påverkan på de energipolitiska målen

Förslagen ger en ökad försörjningstrygghet

Reduktionsplikten förväntas i längden innebära ökade förutsättningar och incitament för produktion av biojetbränsle i Sverige. I synnerhet från råvaror som i nuläget endast används i mindre utsträckning för biodrivmedelsproduktion, som restprodukter från skogs- och massa-industri. En minskad drivmedelsimport förväntas inverka positivt på den svenska drivmedelsförsörjningen. Det bedöms därmed att reduktionspliktens styrning mot en ökad andel biodrivmedel sammantaget inverkar positivt på den svenska försörjningstryggheten för drivmedel till flyget. Förslaget om att utreda ett införande av investerings-

²⁷ Information från Swedavia.

eller driftsstöd i kapitel 10 kan ha samma effekt beroende på vad utredningen kommer fram till.

Ökad användning av biojetbränsle redovisas enligt förnybartdirektivet

En ökad användning av biojetbränsle innebär att Sverige kommer att ha en högre andel förnybar energi i transportsektorn vid rapportering enligt förnybartdirektivet än vad som annars vore fallet (se avsnitt 3.5).

11.9.3 Förenlighet med EU-rätten och Sveriges internationella åtaganden

Förslagen bedöms överensstämma med de skyldigheter som följer av Sveriges anslutning till Europeiska unionen. Förslagen bedöms inte heller strida mot Sveriges internationella åtaganden. Vad gäller förslaget till reduktionsplikten finns motiven gällande dessa frågor i avsnitt 9.5.2. För övriga förslag finns motiven i respektive avsnitt i kapitel 9 och 10. Lagförslaget om reduktionsplikt bör anmälas som en teknisk föreskrift enligt direktiv 2015/1535²⁸ då det utgör ett s.k. ”annat krav”.²⁹ Utredningen gör bedömningen att förslagen inte behöver anmälas enligt direktiv 2006/123/EG³⁰ (tjänstedirektivet) då de inte uppfyller de specifika krav som räknas upp i direktivet vad gäller aktörer som är etablerade i Sverige. Plikten innebär inte några krav på aktörer som inte är etablerade i Sverige.

²⁸ Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2015/1535 av den 9 september 2015 om ett informationsförfarande beträffande tekniska föreskrifter och beträffande föreskrifter för informationssamhällets tjänster (kodifiering).

²⁹ Se generaladvokat Kokotts förslag till avgörande i mål *Belgische Petroleum Unie VZW m.fl., C-26/11, ECLI:EU:C:2012:480*, punkt 98.

³⁰ Europaparlamentets och rådets direktiv 2006/123/EG av den 12 december 2006 om tjänster på den inre marknaden.

11.9.4 Offentligfinansiella effekter

Effekter på intäkter från mervärdesskatt

Endast inrikes flyg betalar mervärdesskatt (6 procent av biljettpriset). Antalet inrikes flygresor beräknas minska till följd av reduktionsplikten vilket medför minskade intäkter. Samtidigt innebär reduktionsplikten att biljettkostnaden för en inrikesresa ökar vilket ger motsatt effekt. Med den priskänslighet utredningen har antagit kommer effekten när det gäller inrikes privatresor sammantaget bli noll. Om priskänsligheten är större än väntat kan intäkterna minska. Motsatt resonemang för en ökning av intäkterna. Tjänsteresor har en lägre priskänslighet vilket leder till en ytterst begränsad påverkan på minskat inrikes resande för de nivåer av inblandning utredningen föreslår. I tillägg kommer en viss del av de minskade resandet flyttas över till andra trafikslag och därmed flyttas intäkterna från mervärdesskatt.

Kostnader för inköp av biodrivmedel till statsflyget

Förslaget om att Försvarmakten ska upphandla biojetbränsle för den volym flygfotogen som statsflyget tankar i Sverige, se avsnitt 9.6, innebär en ökad kostnad för staten. Utredningen räknar med att denna kommer att belasta Försvarmakten, men det är även möjligt att Regeringskansliet tar en del av eller hela kostnaden. Det skulle dock kräva en ändring av statsflygsförordningen (1999:1354). Statsflyget använder årligen omkring 2 500 kubikmeter flygfotogen varav 1 000 kubikmeter inrikes. Förslaget innebär en ökad kostnad för det flygfotogen som tankas i Sverige. Kostnaden är beroende av priset på biojetbränsle, som utredningen antar kommer sjunka. I och med köp av biojetbränsle kommer kostnaden för inköp av klimatkompensation för resor med statsflyget minska. Detta innebär en besparing omkring 60 000 kronor per år. För 2021 beräknas kostnaden för åtgärden vara ungefär 1,2 miljoner kronor. För 2030 förväntas merkostnaden samma volym uppgå till 0,6 miljoner kronor.

Övriga kostnader för myndigheter

Ett antal av utredningens förslag orsakar lönekostnader för Energimyndigheten, Försvarmakten, Försvarets materielverk och Konsumentverket, vilka redovisas i avsnitt 11.13.

11.10 Konsekvenser för företag och näringsliv

11.10.1 Drivmedelsleverantörer

Genom förslaget om införande av reduktionsplikt uppkommer både administrativa och övriga kostnader för leverantörer av flygfotogen. Det totala antalet företag som är skattskyldiga för flygfotogen är inte möjligt att uppskatta då Skatteverkets statistik inte särskiljer mellan flygfotogen och annan fotogen. I princip all flygfotogen levereras av de fyra företag som delar infrastruktur på Arlanda (se avsnitt 4.3). Utöver dessa aktörer finns ett fåtal mindre drivmedelsleverantörer och flygplatser som också bedöms vara skattskyldiga för flygfotogen.

Administrativa kostnader

Införande av en reduktionsplikt innebär i praktiken två skilda administrativa krav på den reduktionspliktiga aktören genom att denne utöver att omfattas av reduktionspliktslagen i flesta fall även kommer att omfattas av hållbarhetslagen och dess krav.

Reduktionsplikten innebär ett krav på att till Energimyndigheten rapportera de uppgifter som krävs för att visa att plikten är uppfylld. Det rör sig i praktiken om mängden fossil flygfotogen och mängden biodrivmedel samt en del specifika parametrar såsom energiinnehåll. Den administrativa kostnaden av denna rapportering redovisas nedan eftersom den i princip omfattar samma uppgifter som ska rapporteras enligt hållbarhetslagen.

För att kunna använda biodrivmedel för att uppfylla reduktionsplikten måste aktören ha ett hållbarhetsbesked. I dag är åtminstone en stor drivmedelsleverantör certifierad enligt ett av kommissionen godkänt certifieringssystem. Det är då endast en formsak att ansöka om hållbarhetsbesked. För att få ett hållbarhetsbesked krävs att

aktören upprättar ett kontrollsystem, får detta godkänt av en oberoende granskare och förvaltar kontrollsystemet i enlighet med lagstiftningens krav. Kraven på kontrollsystemet är betydligt lägre för mindre företag som köper biodrivmedel av en annan aktör med hållbarhetsbesked. Det bör tilläggas att en reduktionspliktig aktör som väljer att köpa utsläppsminskningar av en annan reduktionspliktig aktör, i stället för att själv blanda in biodrivmedel, inte omfattas av hållbarhetslagstiftningen eftersom aktören inte för biodrivmedel över den punkt där skattskyldigheten inträder.

Den administrativa kostnaden för de aktörer som omfattas av hållbarhetslagen har uppskattats av Energimyndigheten i en rapport. Studien redovisar främst kostnader i kronor per megawattimme, men redovisar även att den genomsnittliga årliga kostnaden för de rapporteringsskyldiga under den tid systemet varit i gång när studien gjordes uppgick till omkring 40 miljoner kronor per år för samtliga företag. Ansökan om hållbarhetsbesked och upprättande av kontrollsystem utgör en mindre del av kostnaden, 14 procent³¹, och resterande 86 procent utgjordes av kostnader för att förvalta kontrollsystemet och rapportera till Energimyndigheten.³² Förvaltning av kontrollsystemet kan t.ex. avse kontroll och stickprov hos leverantörer. Rapportering till Energimyndigheten avser de uppgifter som ska lämnas enligt 3 kap. 1 e § hållbarhetslagen och som specificeras i 5 kap. Statens Energimyndighets föreskrifter om hållbarhetskriterier för biodrivmedel och flytande biojetbränslen (STEMFS 2011:2). Rapporteringen inkluderar bl.a. mängd biodrivmedel, råvara, utsläppsminskning och ursprungsland. Drivmedelsleverantören får, vid sidan av informationen om mängden bränsle, normalt dessa uppgifter från en producent eller en tidigare leverantör i kedjan.

Kostnaden för ett stort företag uppskattades uppgå till omkring 2 kronor per megawattimme biodrivmedel utslaget över de år systemet varit igång. Små bolag hade en betydligt högre kostnad, omkring 27 kronor per megawattimme. Studien gäller för ett stort antal företag som har hållbarhetsbesked och går inte att applicera rakt av på utredningens förslag. Det bör också påpekas att kostnaden inte är direkt kopplad till energimängden, utan att detta endast var ett sätt att illustrera kostnaden i rapporten.

³¹ Den engångskostnad som uppstår för att ta fram ett kontrollsystem och verifiera detta slogs ut över 10 år.

³² Energimyndigheten, 2015b.

Utredningen bedömer att det inte är ändamålsenligt att uppskatta tidsåtgången för respektive företag, men bedömer med utgångspunkt i Energimyndighetens rapport att det inte är orimligt att anta att de administrativa kostnaderna för samtliga företag som berörs av reduktionsplikt för flygfotogen totalt kommer uppgå till ett fåtal miljoner kronor per år. Det är dock viktigt att framhäva att de administrativa kostnaderna för att upprätthålla kontrollen av hållbarhetskriterierna är en förutsättning för att kunna garantera att de biodrivmedel som används är hållbara. Det bedöms i slutändan vara till nytta för de företag som är involverade i försäljning av biodrivmedel att det finns ett system som kan hålla ohållbara biodrivmedel borta, inte minst ur ett konkurrensperspektiv.³³

Övriga kostnader som följer av plikten

Reduktionsplikten innebär att flygfotogen blir dyrare, hur mycket är beroende av reduktionspliktsnivå samt biodrivmedels genomsnittliga växthusgasutsläpp och pris per liter (se avsnitt 11.8). Drivmedelsleverantörerna måste även se till att distributionssystem anpassas till en ökad inblandning av biodrivmedel. Det kan t.ex. uppkomma kostnader för att genomföra fler tester för att kontrollera kvaliteten på drivmedlet. Kostnaderna för drivmedelsleverantörer förväntas i sin helhet överföras till flygbolagen. En ökad kostnad för flygfotogen ger en viss minskad efterfrågan, relativt till om reduktionsplikten inte införs, vilket kan inverka på drivmedelsbolagens omsättning. Samma effekt uppkommer om flygbolag i högre utsträckning väljer att tanka i andra länder (se avsnitt 11.8).

11.10.2 Flygbolag

I Sverige finns 97 flygföretag inom SNI-kod 51.101, flygföretag reguljär passagerartrafik, samt ett större antal flygföretag inom andra SNI-koder som utredningen bedömer använder flygbensin och därför inte berörs av plikten.³⁴ Reduktionsplikten leder till ett högre pris på flygfotogen i Sverige eftersom kostnaden för drivmedels-

³³ Jmf prop. 2010/11:152, s. 21–22 och prop. 2009/10:164, s. 35–36.

³⁴ SCB, 2018.

leverantörerna förväntas övervältras helt till flygbolagen. Av tabell 11.6 framgår den beräknade kostnaden per liter samt den årliga totala kostnaden för 2021, 2025 och 2030. Utredningen antar att kostnaden fullt ut övervältras till konsumenter och att ett ökat biljettpris leder till en viss minskad efterfrågan på resor (se avsnitt 11.7). Sammantaget kan vinsten för flygbolag komma att påverkas. Flygbolag kan komma att lägga en mindre del av kostnaden av det ökade drivmedelspriset på priskänsliga kundsegment varför kostnaden inte behöver fördelas jämnt. Effekterna av plikten förväntas se olika ut för olika flygbolag. Det förväntas vara en större påverkan på de flygbolag som har stor andel av både start och landning i Sverige, dvs. bedriver stor andel inrikestrafik. Den ökade drivmedelskostnaden innebär procentuellt sett en större prisökning för lågprisbolag än för övriga aktörer eftersom bränslepriset sannolikt utgör en större andel av biljettpriset. Plikten förväntas därför ha större konsekvenser för lågprisbolag. De ökade bränslekostnaderna för flygbolagen ger incitament för bränsleeffektivare flygningar. Flygbolag med mer bränsleeffektiva flygplan och högre beläggningsgrad kommer gynnas jämfört med flygbolag med högre bränsleförbrukning och lägre beläggningsgrad.

11.10.3 Producenter av biojetbränsle samt skogs- och massaindustrin

Reduktionsplikten gynnar de biodrivmedel som på billigast sätt minskar livscykelutsläppen och gynnar därför normalt biodrivmedel med låga växthusgasutsläpp per megajoule. Förslaget kommer därmed gynna producenter av sådana biojetbränslen. Den utredning om drift- och investeringsstöd som föreslås i avsnitt 10.2 förväntas också gynna biodrivmedelsindustrin. Sverige har särskilt goda förutsättningar att producera biodrivmedel med låga utsläpp vilket bedöms öka förutsättningarna för produktion i Sverige. Det förväntas vara vanligast att avfall och restprodukter används som råvara vilket gynnar företag vars processer ger upphov till sådana ämnen. För svensk del torde i synnerhet skogs- och massaindustrin men även jordbruket kunna dra nytta av detta.

11.10.4 Leverantörer av bensin och dieselbränsle

Införandet av en reduktionsplikt för flygfotogen kommer att öka efterfrågan på biojetbränsle. Som beskrivs i kapitel 7 kommer det finnas konkurrens om biodrivmedel mellan vägtrafiksektorn och flyget. I avsnitt 9.5.6 föreslås en reduktionspliktsavgift på 6 kronor för reduktionsplikten för flygfotogen. Eftersom pliktavgiften är högre än den som tillämpas för dieselbränsle och bensin är det rimligt att anta att betalningsviljan kommer vara högre för biojetbränsle jämfört med biodiesel och biobensin. Vid en bristsituation kan därför priset på t.ex. HVO komma att öka relativt en situation där ingen reduktionsplikt för flygfotogen införs, vilket orsakar ökade kostnader för reduktionspliktiga för dieselbränsle. I dag använder Sverige en förhållandevis stor andel av tillgänglig HVO på världsmarknaden och ökad efterfrågan från flygsektorn skulle kunna ha marginaleffekter. Utredningen bedömer dock att de volymer som krävs i reduktionsplikten för flygfotogen är så små att någon effekt knappast kan bli aktuell förrän under slutet av 2020-talet. Den globala produktionen av biodrivmedel till både väg- och flygsektorn förväntas till dess ha ökat väsentligt vilket minskar effekten.

11.10.5 Övriga företag

Besöksnäringen är den näringsgren som tydligast påverkas av ökade kostnader för flygresor eftersom de är beroende av tillgängliga kommunikationer. I avsnitt 11.7 framgår förändringar i antalet resenärer. Effekterna av dämpad passagerartillväxt 2021 och 2025 är så små att några väsentliga effekter inte kan förväntas. För 2030 förväntas antalet resenärer med inrikesflyg vara 188 000 färre än prognostiserat varav omkring 40 procent förväntas flytta över till andra trafikslag (bil, tåg och buss). Samtidigt förväntas dryga 500 000 färre avresande passagerare med utrikesflyget jämfört med prognosen. Totalt sett prognostiseras ändå en ökning både för inrikes och utrikes resande mellan 2017 och 2030, även med en reduktionsplikt. För inrikesflyget förväntas en ökning om 6 procent mellan 2017 och 2030 ifall en reduktionsplikt införs, jämfört med en ökning om 11 procent i referensscenariot utan reduktionsplikt. Totalt sett beräknas resandet öka med 27 procent mellan 2017 och 2030 även med en reduktionsplikt, vilket kan jämföras med en ökning i referensscenariot på 30 procent.

Effekter från ökat inhemskt semestrande

För privatresenärer kan valet av semesterresmål ändras om priset för transporten förändras eftersom destinationen inte är specifik på det sätt som en tjänsteresa eller en resa för att besöka familj och vänner kan antas vara. Ett möjligt utfall av högre flygpriser i kombination med ökad klimatmedvetenhet kan vara att fler svenskar väljer att semestra i Sverige. Detta är relevant eftersom den stora ökningen av flygresor från svenska flygplatser är just utrikes semesterresor.³⁵ Ett ökat inhemskt semestrande skulle minska utsläppen och samtidigt ge möjlighet till kvarhållen konsumtion. Svenskar är internationellt sett en köpstark grupp och en attraktiv kundgrupp även för den inhemska besöksnäringen.

Effekter på turismnäringen för utrikes resande

Effekten på turismnäringen för utrikes resande kan delas upp i konsekvenser på resebolag som säljer utrikesresor till svenska resenärer och konsekvenser för turismnäringen i form av inkommande turism från andra länder, eftersom det kommer bli dyrare att flyga tillbaka från Sverige. Även om det sker en viss minskning av utrikes resande 2030 förväntas utrikesflyget oavsett öka och plikten leder endast till en lägre ökning. Berörda företag bedöms därför inte drabbas i någon stor utsträckning då den totala marknaden fortsatt förväntas växa.

Minskat tjänsteresande kan ha effekter för hotellnäringen i Sverige samt för de företag som är beroende av tillgänglighet till storstadsregioner och internationella städer. Antalet tjänsteresor förväntas dock minska mycket marginellt och plikten bedöms därför inte påverka dessa intressen, även om kostnaderna för företags flygresor självklart kommer att öka något.

11.10.6 Små företag

De administrativa kostnaderna bedöms relativt sett kunna bli högre för de drivmedelsleverantörer som hanterar små volymer drivmedel men detta bedöms inte vara tillräckliga skäl för att särskild hänsyn ska tas i utformningen av reduktionsplikten. Bedömningen är att det

³⁵ Trafikanalys, 2016.

är möjligt för alla som har en reduktionsplikt att uppfylla denna. Mindre aktörer kan välja att förvärva växthusgasreduktioner genom avtal med en annan aktör som har reduktionsplikt och som minskat utsläppen mer än vad som krävs (se avsnitt 9.5.5).

11.10.7 Påverkan på konkurrensförhållanden mellan företag

Påverkan på konkurrensen i inrikes trafik

Bolag som i princip endast bedriver inrikestrafik har svårare att slå ut kostnaderna för reduktionsplikten än de företag som bedriver flygtrafik även i andra länder som saknar reduktionsplikt. Det kan inte uteslutas att detta kan leda till försämrad konkurrens på marknaden för inrikes trafik genom att de bolag som även bedriver trafik i andra länder kan hålla lägre priser på inrikesresor och ta en del av merkostnaden på utrikesresor i stället.

Påverkan på konkurrensen för utrikestrafik

Bolag som bedriver utrikestrafik och som har en stor andel resor som startar och landar i Sverige påverkas mer av plikten än flygbolag som endast har en liten del av sin totala tankning i Sverige. Detta kan ge konkurrensnedvridning mellan t.ex. SAS och internationella flygbolag som Lufthansa och KLM. Utredningen ser att effekten kan komma att bli särskilt stor för interkontinentala resor där ökade kostnader för flygresor från Sverige kan komma att leda till att resenärer i högre utsträckning väljer att åka via ett annat land. Konkurrenspåverkan från denna effekt förväntas dock minska av att nordiska bolag bedriver transfertrafik via olika nordiska flygplatser. Dock kvarstår effekten av att utländska flygbolag har enklare att sprida ut kostnader. Det är möjligt att fler länder kommer införa krav på inblandning av biodrivmedel såsom har skett i Norge, vilket skulle minska konkurrenspåverkan.

Påverkan på drivmedelsleverantörer

Om flygbolag väljer att tanka i andra länder för att dra nytta av ett lägre drivmedelspris, se avsnitt 11.8.5 angående ekonomitankning, påverkas konkurrensen mellan svenska drivmedelsleverantörer och drivmedelsleverantörer i andra länder (det kan i sammanhanget nämnas att den europeiska marknaden främst består av stora globala bolag som verkar inom hela EU). Som utredningen anger i avsnitt 11.8.5 bör det också tas hänsyn till att inblandning av biodrivmedel tvärtom kan vara en konkurrensfördel i en värld som ställer om till fossilfrihet.

11.10.8 Ikraftträdandedatum och särskilda informationsinsatser

En reduktionsplikt för flygbränsle innebär en väsentlig förändring av marknaden. I dag är det mycket små volymer biojetbränsle som kommer ut på marknaden. Inköpsrutiner av bränslen och logistikkedjor ska anpassas efter det nya systemet och det är viktigt att branschen ges tillräcklig tid. Normalt ingår flygbolag och drivmedelsleverantörer kontrakt på årsbasis vilket innebär att tillkommande kostnader såsom en reduktionsplikt behöver vara kända i god tid. Utredningen bedömer att det krävs minst 9 månader från ett riksdagsbeslut innan lagstiftningen kan träda i kraft och har anpassat ikraftträdandedatumet för reduktionsplikten till detta. Vid införandet av reduktionsplikten kommer det behövas en informationskampanj för de företag som berörs. Energimyndigheten bör ha ansvar för detta som tillsynsmyndighet.

11.11 Konsekvenser för flygplatser och regional utveckling

Skillnader mellan statliga och icke-statliga flygplatser

Statliga och icke statliga flygplatser skiljer sig åt i fråga om antal avresande resenärer. De statliga flygplatserna har betydligt fler resenärer än de icke statliga. Antalet avresande passagerare har ökat på de statliga flygplatserna de senaste åren. För de icke statliga flygplatserna är trenden den motsatta. En annan väsentlig skillnad mellan

statliga och icke statliga flygplatser är vilka regioner de har som upptagningsområde. De statliga flygplatserna innefattar i stor utsträckning flygplatser som har Sveriges storstadsområden som upptagningsområden. De statliga flygplatser som inte är lokaliserade i storstadsområden är lokaliserade nära eller i andra tätorter. Icke statliga flygplatser har å andra sidan upptagningsområden som till större del innefattar landsbygd och mindre tätbebyggda områden.

Effekterna är försumbara under första halvan av 2020-talet

Som beskrivs under avsnitt 11.7 görs antagandet att flygbolagen övervältrar kostnaden för reduktionsplikten på kunderna. De kostnader som uppstår per resa för de tre år utredningen analyserat återfinns i tabell 11.7 och de konsekvenser detta får för antal minskade resor återfinns i bilaga 5. Under de första åren är reduktionsnivåerna låga och merkostnaden för inblandning av biodrivmedel ger endast begränsade konsekvenser för antalet resor. Plikten bedöms därför ge försumbara konsekvenser för flygplatser och regional utveckling. Följande analys är därför inriktad på de kostnader som uppstår vid 2030.

Effekterna kan bli större för flygplatser med hög andel inrikestrafik och/eller hög andel trafik från lågkostnadsbolag

Ju högre andel inrikestrafik en flygplats har desto större förväntas påverkan bli eftersom plikten då även inkluderar inkommande trafik. Passagerarbortfall kan dessutom få relativt större konsekvenser för mindre flygplatser eftersom dessa kan ligga närmre den kritiska passagerarvolym som krävs för att bedriva verksamheten. Här är det viktigt att belysa att även med en reduktionsplikt så förväntas både inrikes och utrikes resande att öka, om än i en mindre grad än prognostiserat. För inrikesflyget förväntas en ökning om 6 procent mellan 2017 och 2030 ifall en reduktionsplikt införs, jämfört med en ökning om 11 procent i referensscenariot utan reduktionsplikt. Totalt sett beräknas resandet öka med 27 procent mellan 2017 och 2030 även med en reduktionsplikt, vilket kan jämföras med ökningen i referensscenariot är 30 procent.

Mindre flygplatser har generellt sämre ekonomi och kan därmed vara mer känsliga för dämpad passagerartillväxt. Plikten kan även

komma att ha större konsekvenser för de flygplatser som till största delen trafikeras av lågprisbolag. Den ökade bränslekostnaden antas ha större procentuell effekt på biljettpriset på lågprisresor och kan därför få större effekt av dämpad passagerartillväxt. Eftersom några icke statliga flygplatser domineras av just lågprisbolag kan dessa påverkas mer än andra flygplatser. Eftersom priskänsligheten är större för privatresenärer förväntas flygplatser med stor andel privatresenärer påverkas mer.

Påverkan på antalet direktlinjer

Som beskrivs i avsnitt 11.8.6 kan plikten få särskild effekt på interkontinentala direktlinjer eftersom priset ökar jämfört med en transferresa. Samtidigt finns en trend att interkontinentala resor ökar. Sammantaget bedöms det kunna bli något större påverkan på flygplatser som satsar på interkontinentala direktlinjer från Sverige.

Konsekvenser för flygplatser nära landsgränser

Flygplatser som är förlagda nära Sveriges gränser till andra länder kan påverkas särskilt genom att svenska resenärer väljer att avresa från den utländska flygplatsen. För flygplatser nära Oslo bedöms inte någon överflyttning av resenärer ske då Norge inför en kvotplikt 2020 och avser att ha samma volymandel till 2030 som de reduktionsnivåer som föreslås i denna utredning förväntas leda till.

En teoretisk effekt kan finnas för flygplatserna i Malmö och Ängelholm som har nära till Köpenhamns flygplats. Malmö och Köpenhamn är kompletterande flygplatser ur ett tillgänglighetsperspektiv och konkurrerar framförallt på linjer till Stockholm. Det bör tilläggas att det är svårt att förutse om kostnaden för reduktionsplikten kommer att belasta samtliga linjer då flygbolag kan förväntas att ta ut kostnaden där betalningsviljan är som högst. Merkostnaden för reduktionsplikten är inte heller tillräcklig för att överflyttningseffekten ska bli mer än försumbar.

Konsekvenser för flygplatser i glesbygd

Av det transportpolitiska funktionsmålet framgår att transport-systemets utformning, funktion och användning ska medverka till att ge alla en grundläggande tillgänglighet med god kvalitet och användbarhet samt bidra till utvecklingskraft i hela landet. Ökade kostnader för flygresor kan få påverkan på detta mål, i synnerhet om de drabbar flygplatser i glesbygd. Reduktionsplikten påverkar på priset för resor är så liten under systemets första år att effekterna på resandet är försumbara. I takt med att reduktionsnivåerna ökar blir effekten större på antalet minskade resor. Resenärer som reser från eller till flygplatser i glesbygd och som saknar möjlighet att välja andra färdmedel kommer sannolikt att fortsätta resa med flyg i större utsträckning än resenärer från andra flygplatser. Det innebär att påverkan på antalet minskade resor sannolikt blir något mindre, men att resenärerna också kan förväntas möta en större ökning av biljettpriiset än vad som redovisas av utredningen, eftersom flygbolag kan tänkas öka kostnaden mer där priskänsligheten är låg, vilket för med sig konsekvenser.

Som beskrivs i avsnitt 4.7 har staten ett ansvar för att säkerställa driften på de linjer som omfattas av allmän trafikplikt. Utredningen bedömer inte att reduktionsplikten kommer att ge så stora effekter att några befintliga linjer som bedrivs på kommersiell basis riskerar att läggas ned. Om så skulle ske, t.ex. i de fall reduktionsplikten samverkar med andra faktorer såsom ett vikande kundunderlag, kan dock effekterna dämpas av statens ansvar att upphandla flyglinjer som omfattas av allmän trafikplikt. Sammanfattningsvis bedöms reduktionsplikten inte ha någon signifikant påverkan på flygplatser i glesbygd.

11.12 Konsekvenser för privatresenärer

Den övergripande slutsatsen är att de ökade bränslekostnaderna får störst påverkan på privatresenärers resande. Som redovisas ovan bedöms dock inte kostnaderna bli så höga ens till 2030 att det finns risk för att den regionala utvecklingen påverkas på något signifikant sätt.

Reduktionsplikten kommer att minska flygets klimatpåverkan jämfört med ett referensscenario där reduktionsplikten inte införs.

Utredningen bedömer att det finns ett värde för privatresenärer, i synnerhet för de som är beroende av flyget som färdmedel, att andelen biodrivmedel succesivt ökar. Detta är inte minst tydligt av att flygbranschen själva har tydliga mål om ökande inblandning av biodrivmedel i färdplanen för fossilfrihet. De resenärer som önskar att köpa biodrivmedel för att täcka hela deras resa ska kunna göra så (se avsnitt 9.5.9). Att flyget ska ställa om mot fossilfrihet är en övervägande positiv konsekvens. Utredningen redovisar påverkan på privatpersoners resande räknat i antal minskade resor och kostnad per resa i avsnitt 11.7–11.8 samt i bilaga 5.

11.13 Konsekvenser för myndigheter och domstolar

Energimyndigheten

Regleringen innebär att reduktionsplikten utökas. I samband med att regelverket träder i kraft uppkommer kostnader för att ändra föreskrifter och vägledningar, ge information till berörda företag samt göra förändringar av verktyg och rutiner för rapportering och tillsyn. Kostnaderna förväntas dock vara mindre med hänsyn till det befintliga systemet med reduktionsplikt och förväntas kunna hanteras inom befintliga utgiftsramar. Även förslag om att myndigheten ska utreda frågan om ett investerings- eller driftsstöd (se avsnitt 10.2) förväntas kunna hanteras inom befintliga utgiftsramar.

Konsumentverket

Förslaget om att Konsumentverket ska ges i uppdrag att ta fram en klimatdeklaration för långväga resor kommer innebära ökade kostnader, men förväntas kunna genomföras inom befintliga budgetramar genom omprioriteringar på myndigheten.

Försvarmakten och Försvarets materielverk

Förslaget om att Försvarmakten och Försvarets materielverk ska ges i uppdrag att analysera förutsättningarna för användning av biojetbränsle och för inhemsk produktion innebär personalkostnader.

Myndigheterna bedriver dock redan ett projekt med liknande innebörd och avsikten med uppdraget är att formalisera det för att tydligare visa på betydelsen av inhemsk produktion. Kostnaden förväntas därför kunna finansieras inom befintliga utgiftsramar genom omprioriteringar. Kostnaden för att upphandla biojetbränsle för den volym flygfotogen som statsflyget tankar i Sverige belastar Försvarsmakten men redovisas under avsnittet offentligfinansiella effekter. Kostnaden förväntas vara så låg att den kan hanteras inom befintliga utgiftsramar.

Domstolarna

Om en redovisning av uppfyllnad av reduktionsplikt kommer in till myndigheten för sent eller om myndigheten inte anser att reduktionsplikten har uppfyllts kommer den som har en reduktionsplikt att påföras en förseningsavgift eller en reduktionspliktsavgift. Beslut om dessa avgifter kan överklagas till allmän förvaltningsdomstol liksom beslut om föreläggande. Den ökade ärendetillströmningen beräknas dock bli liten då det är ett fåtal företag som berörs av regelverket och de flesta av dem förväntas komma in med uppgifter i tid och uppfylla reduktionsplikten för att slippa kännbara avgifter.

11.14 Konsekvenser för jämställdheten

Enligt Swedavias resvaneundersökning reser något färre kvinnor än män med flyg. År 2015 var fördelningen 53 procent män och 47 procent kvinnor som reste till och från Stockholm/Arlanda, 52 procent män och 48 procent kvinnor som reste till och från Göteborg/Landvetter och 51 procent män och 49 procent kvinnor till och från Malmö/Sturup. Förslaget bedöms inte påverka jämställdheten mellan kvinnor och män i någon större utsträckning.

11.15 Övriga konsekvenser

Förslagen bedöms inte påverka den kommunala självstyrelsen, den offentliga servicen i olika delar av landet, eller möjligheten att nå de integrationspolitiska målen.

12 Författningskommentar

12.1 Förslag till lag om ändring i lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin och dieselbränslen

1 §

Ändringen föranleds av att lagens namn ändras.

2 §

Paragrafen behandlas i avsnitt 9.5.

I definitionen av flygfotogen används formuleringen bränsle avsett för motordrift. Genom denna formulering berörs inte ev. användning av fotogen som genom sitt KN-nr annars skulle omfattas av reduktionsplikten.

Av definitionen av reduktionspliktigt drivmedel framgår att definitionen inte omfattar de volymer flygfotogen för vilka skattskyldighet enligt 5 kap. lag (1994:1776) om skatt på energi inträtt genom leverans till Försvarsmakten. Med leverans till Försvarsmakten avses även de fall där Försvarsmakten är upplagshavare och använder flygfotogen.

5 §

Paragrafen behandlas i avsnitt 9.5.

I paragrafen anges att den som har reduktionsplikt för flygfotogen ska se till att utsläppen av växthusgaser från den reduktionspliktiga

energimängden minskar med en viss procentandel jämfört med utsläppen av sådana gaser från motsvarande energimängd fossil flygfotogen. Som framgår av definitionen av reduktionsplikt i 2 § ska minskningen ske genom inblandning av biodrivmedel. Den som har reduktionsplikt kan antingen blanda in biodrivmedel själv eller köpa färdigblandat drivmedel. Hur stor den inblandade energimängden biodrivmedel måste vara för att reduktionsplikten ska uppfyllas beror på hur stora utsläpp av växthusgaser som inblandade biodrivmedel har per energienhet (megajoule). Hur utsläppen av växthusgaser ska beräknas framgår av förordning (2018:195) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin och dieselbränslen samt av Statens energimyndighets föreskrifter om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin och dieselbränslen (STEMFS 2018:2). Den jämförelse som ska göras vid kontroll av om reduktionsplikten uppfylls är en jämförelse mellan utsläppen av växthusgaser från energimängden flygfotogen med inblandat biodrivmedel jämfört med utsläppen i en hypotetisk situation där samma energimängd enbart bestod av fossil flygfotogen.

12.2 Förslag till lag om ändring i lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin, dieselbränslen och flygfotogen

5 §

Genom bestämmelsen ändras reduktionsnivån. Bestämmelsen träder i kraft den 1 januari 2022. Jmf. författningskommentaren till 5 § i lagförslag 1.1.

12.3 Förslag till lag om ändring i lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensen, dieselbränslen och flygfotogen

5 §

Genom bestämmelsen ändras reduktionsnivån. Bestämmelsen träder i kraft den 1 januari 2023. Jmf. författningskommentaren till 5 § i lagförslag 1.1.

12.4 Förslag till lag om ändring i lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensen, dieselbränslen och flygfotogen

5 §

Genom bestämmelsen ändras reduktionsnivån. Bestämmelsen träder i kraft den 1 januari 2024. Jmf. författningskommentaren till 5 § i lagförslag 1.1.

12.5 Förslag till lag om ändring i lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensen, dieselbränslen och flygfotogen

5 §

Genom bestämmelsen ändras reduktionsnivån. Bestämmelsen träder i kraft den 1 januari 2025. Jmf. författningskommentaren till 5 § i lagförslag 1.1.

12.6 Förslag till lag om ändring i lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin, dieselbränslen och flygfotogen

5 §

Genom bestämmelsen ändras reduktionsnivån. Bestämmelsen träder i kraft den 1 januari 2026. Jmf. författningskommentaren till 5 § i lagförslag 1.1.

12.7 Förslag till lag om ändring i lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin, dieselbränslen och flygfotogen

5 §

Genom bestämmelsen ändras reduktionsnivån. Bestämmelsen träder i kraft den 1 januari 2027. Jmf. författningskommentaren till 5 § i lagförslag 1.1.

12.8 Förslag till lag om ändring i lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin, dieselbränslen och flygfotogen

5 §

Genom bestämmelsen ändras reduktionsnivån. Bestämmelsen träder i kraft den 1 januari 2028. Jmf. författningskommentaren till 5 § i lagförslag 1.1.

12.9 Förslag till lag om ändring i lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensen, dieselbränslen och flygfotogen

5 §

Genom bestämmelsen ändras reduktionsnivån. Bestämmelsen träder i kraft den 1 januari 2029. Jmf. författningskommentaren till 5 § i lagförslag 1.1.

12.10 Förslag till lag om ändring i lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensen, dieselbränslen och flygfotogen

5 §

Genom bestämmelsen ändras reduktionsnivån. Bestämmelsen träder i kraft den 1 januari 2030. Jmf. författningskommentaren till 5 § i lagförslag 1.1.

Särskilt yttrande

Särskilt yttrande av experten Mikael Johannesson

Regeringen bör besluta att samtliga statliga myndigheters flygresor ska ske med biojetbränsle. Kostnaden för detta bör finansieras med höjd flygskatt. Flygskatten behöver dessutom höjas för att inte klimatpåverkan ska fortsätta att öka från flyget de närmaste åren och för att den föreslagna reduktionsplikten är långt ifrån tillräcklig för att nå de av riksdagen och regeringen beslutade klimatmålen.

Myndigheters flygresor bör ske med biojetbränsle

Dagens ramavtal för flygtjänster gäller till och med november 2021 för inrikes resor och till och med september 2020 för utrikes resor. Vid förra upphandlingen av statliga flygresor analyserade Kammarkollegiet möjligheten att ställa krav på att biojetbränsle ska användas men bedömde då att det fanns för få flygbolag som erbjöd tjänsten på marknaden för att det skulle kunna anses utgöra ett proportionerligt krav. Under 2019 kommer en förstudie genomföras inför nästa upphandling för att bedöma om det är möjligt att ställa sådana krav till nästa upphandling.

Utredningen skriver i avsnitt 9.6 att: ”Utredningen anser inte att det i dagsläget bör införas krav för statliga myndigheter att upphandla biodrivmedel för flygresor. Innan ett sådant krav införs bör Kammarkollegiets förstudie slutföras och utredningen har därför inte lagt tid på att konsekvensbedöma och finansiera ett sådant förslag.”

Jag anser att regeringen bör besluta att myndigheters flygresor alltid ska ske med biojetbränsle när så är möjligt. Den mängd ytterligare biojetbränsle det skulle kräva är i sammanhanget begränsad. Med kravet att myndigheters flygresor ska ske med biojetbränsle avses här att just den aktuella resan sker med biojetbränsle eller att

motsvarande mängd biojetbränsle som den aktuella resan kräver matas in i flygbränslesystemet och används vid någon annan flygresor. Kravet bör gälla alla flygresor som anställda vid statliga myndigheter gör i tjänsten, dvs. både nationella och internationella resor samt oavsett om flygresan sker från en svensk flygplats eller en internationell flygplats. Det är inte rimligt att det ska vara upp till varje myndighet att välja hur man ska agera i en sådan här fråga.

I förordningen (2009:1) om miljö- och trafiksäkerhetskrav för myndigheters bilar och bilresor ställs krav på att de personbilar som en myndighet köper in eller ingår leasingavtal om ska vara miljöbilar. Staten tar en påtaglig merkostnad för denna miljöanpassning. Kravet att myndigheters flygresor ska ske med biojetbränsle skulle kunna formuleras i en parallell förordning.

De totala utsläppen från tjänsteresor med flyg från de 188 statliga myndigheter som har ett ansvar att redovisa utsläpp enligt förordning (2009:907) om miljöledning i statliga myndigheter uppgick enligt Naturvårdsverket 2017 till cirka 100 000 ton koldioxid eller 41 000 kubikmeter flygfotogen.

Det är en viktig fråga att staten visar vägen och går före. Genom att vara ett gott föredöme när det gäller genomförandet av olika styrmedel och åtgärder på klimatområdet kan Sverige internationellt och staten påverka andra aktörer att också agera för att minska klimatpåverkan. Det ger också Sverige en ökad tyngd att föra fram olika förslag till tvingande styrmedel och åtgärder internationellt.

Förslaget bör finansieras med höjd flygskatt

Som framgår av utredningen förväntas förslaget om reduktionsplikt på ett påtagligt sätt minska flygets klimatpåverkan på lite längre sikt. Det bör dock noteras att minskningen även på längre sikt är långt ifrån tillräcklig för att möta det svenska klimatmålet om inga nettoutsläpp efter 2045 eller Parisavtalet som Sverige och EU har antagit. På några års sikt blir effekten av utredningens förslag mycket liten eftersom andelen biodrivmedel inledningsvis är liten. Klimatpåverkan från flyget beräknas som framgår av utredningen, på grund av den förväntade ökningen av flygresor, inledningsvis till och med fortsätta att öka något. Klimatpåverkan börjar således inte minska förrän efter

2025 även med införandet av reduktionsplikten. Detta innebär att det är nödvändigt att behålla men även att höja flygskatten.

Som utredningen konstaterar är reduktionsplikten och flygskatten ”olika styrmedel med olika styrningsfunktion. Flygskatten internaliserar en kostnad för utsläpp av växthusgaser vilket ger klimatnytta i form av minskat resande. Reduktionsplikten syftar till att minska klimatpåverkan primärt genom att byta ut fossil flygfotogen till biodrivmedel” (se avsnitt 11.3). Det är därför inget problem att låta dessa styrmedel verka parallellt.

En höjd flygskatt kan lämpligen också finansiera kostnaden för att alla statliga myndigheters flygresor sker med flyg som drivs med biojetbränsle. Att införa ett sådant krav på myndigheters flygresor men i stället finansiera det med allmänna statliga medel skulle innebära att alla skattebetalare, dvs. även de som inte flyger, är med och betalar den extra kostnaden för de statliga myndigheternas flygresor vilket är mindre lämpligt. En lämplig nivå för en höjd flygskatt är 200 kronor, 500 kronor och 1 000 kronor för de olika sträckor som flygskatten omfattar och där de nuvarande nivåerna är 60 kronor, 250 kronor och 400 kronor. Inkomsten från dessa höjda nivåer skulle vida överskrida kostnaden för förslaget att myndigheternas flygresor ska ske med biodrivmedel men nivån motiveras bl.a. av behovet av att snabbt minska flygets klimatpåverkan och ökad konkurrensneutralitet mellan flyg och andra transportslag. För mer utvecklade motiv till dessa nivåer, se det särskilda yttrandet i utredningen SOU 2016:83 *En svensk flygskatt*, s. 233–239.

Referenser

- Ahlgren, S., Björnsson, L., Prade, T. & Lantz, M. (2017). *Bio-drivmedel och markanvändning i Sverige*. Lunds Tekniska Högskola, Lunds Universitet.
- Australian Government: Department of Infrastructure and Regional Development. (2015). Domestic Air Fare Index. Australian Government.
- Azar & Johansson. (2012). "Valuing the non-CO₂ climate impacts of aviation." *Climatic Change*.
- Becker, N., Björnsson, L. & Börjesson, P. (2017). *Greenhouse gas savings for Swedish emerging lignocellulose-based biofuels – using the EU renewable energy directive calculation methodology*. Lunds Tekniska Högskola, Lunds Universitet.
- Betänkande 2016/17: MJU24 *Ett klimatpolitiskt ramverk för Sverige*
- Biofuels Flightpath. (2018). About Biofuels Flightpath. Hämtat från www.biofuelsflightpath.eu/
- Brynolf, S., Grahn, M., Hackl, R., Hansson, J. & Taljegård, M. (2017). "The Potential for Electrofuels Production in Sweden Utilizing Fossil and Biogenic CO₂ Point Sources." *Frontiers in Energy Research*. Hämtat från www.frontiersin.org/articles/10.3389/fenrg.2017.00004/full
- Brynolf, S., Taljegård, M., Grahn, M. & Hansson, J. (2018). "Electrofuels for the transport sector: a review of production costs." *Renewable & Sustainable Energy Reviews* 81 (2), s. 1887–1905.
- Börjesson, P. (2016). *Potential för ökad tillförsel och avsättning av inhemsk biomassa i en växande svensk bioekonomi*. Lunds Tekniska Högskola, Lunds Universitet.

- Börjesson, P., Ahlgren, S., Lundgren, J. & Nyström, I. (2016). *Dagens och framtiden hållbara biodrivmedel – i sammandrag* (f3-rapport 2016:03).
- Börjesson, P., Ahlgren, S., Lundgren, J. & Nyström, I. (2013). *Dagens och framtidens hållbara biodrivmedel: Underlagsrapport från f3 till utredningen om Fossilfri Fordonstrafik* (f3-rapport 2013:13).
- Chuck, C. J. (2016). *Biofuels for Aviation: Feedstocks, Technology and Implementation*.
- Commercial Aviation Alternative Fuels Initiative (CAAFI). (2010). Fuel Readiness Level. Hämtat från www.caafi.org/information/pdf/FRL_CAAFI_Jan_2010_V16.pdf
- Commercial Aviation Alternative Fuels Initiative (CAAFI). (2018a). Approved Fuels. Hämtat från www.caafi.org/focus_areas/fuel_qualification.html#approved
- Commercial Aviation Alternative Fuels Initiative (CAAFI). (2018b). *ASTM D4054 Users Guide: Revised 2018*.
- de Jong, S. (2018). *Green Horizons: On the production costs, climate impact and future supply of renewable jet fuels*.
- Det Kongelige Klima- og Miljødepartement. (2018). Prop. 1 S (2018–2019) *Proposisjon til Stortinget (forslag til stortingsvedtak) For budsjettåret 2019* Utgiftskapittel: 1400–1482 Inntektskapittel: 4400–4471 og 5578.
- Det Kongelige Samferdseldepartement. (2016). Prop. 1 S (2016–2017) *Proposisjon til Stortinget (forslag til stortingsvedtak) For Budsjettåret 2017*. Utgiftskapitler: 1300–1380, Inntektskapitler: 4300–4380, 5577, 5618, 5619, 5622 og 5624.
- Det Kongelige Samferdseldepartement. (2017). Meld. St. 33 (2016–2017) *Melding til Stortinget Nasjonal transportplan 2018–2029*.
- Deutsche Emissionshandelsstelle. (2018). *Discussion paper: Marginal cost of CER supply and implications of demand sources*. Hämtat från <https://newclimate.org/wp-content/uploads/2018/03/Marginal-cost-of-CER-supply.pdf>
- Easa, Eea, Eurocontrol. (2016). *European Aviation Environmental Report*.

- Edenhofer, O., Ramón Pichs Madruga, R. & Sokona, Y. (2011). *The IPCC Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation*.
- Elofsson, Smedby, Larsson & Nässén. (2018). "Local governance of greenhouse gas emissions from air travel." *Journal of Environmental Policy & Planning*.
- Energimyndigheten. (2012). *Vägledning till regelverket om hållbarhetskriterier för biodrivmedel och flytande biobränslen* (version 3). Energimyndighetens rapport ER 2012:27.
- Energimyndigheten. (2015a). *Marknaderna för biodrivmedel 2015 Tema förnybara flygbränslen* (ER 2015:31).
- Energimyndigheten. (2015b). *Systemet för hållbarhetskriterier i Sverige: En utvärdering av regelverkets praktiska tillämpning* (ER 2015:21).
- Energimyndigheten. (2016). *Förslag till styrmedel för ökad andel biodrivmedel i bensin och dieselbränsle* (ER 2016:30).
- Energimyndigheten. (2017a). *Energianvändning i transportsektorn uppdelad i inrikes och utrikes transporter samt bränslelag, 1970–2016*.
- Energimyndigheten. (2017b). *Luftfartens omställning till fossilfrihet* (ER 2017:14).
- Energimyndigheten. (2018). *Drivmedel 2017 Redovisning av uppgifter enligt drivmedelslagen och hållbarhetslagen* (ER 2018:17).
- European Environment Agency. (2012). *TERM 27 Figure 1: Specific CO2 emissions per passenger-km and per mode of transport in Europe, 1995–2011*.
- Europeiska Investeringsbanken. (2018). *Innovfin*. Hämtat från www.eib.org/en/products/blending/innovfin/index.htm
- Europeiska unionen. (2018). *Klimatåtgärder*. Hämtat från https://europa.eu/european-union/topics/climate-action_sv
- f3 Svenskt kunskapscentrum för förnybara drivmedel. (2019). *Hållbar HVO-produktionspotential och miljöpåverkan*. Hämtat från <https://f3centre.se/sv/forskningsprojekt/hallbar-hvo-produktionspotential-och-miljopaverkan/>

- Fichter, Marquart, Sausen & Lee. (2005). "The impact of cruise altitude on contrails and related radiative forcing." *Meteorologische Zeitschrift*.
- Finnair. (2018). Finnair Study. Hämtat från <https://company.finnair.com/en/media/all-releases/news?id=2997059>
- Fly Green Fund. (2018). Om Fly Green Fund. Hämtat från www.flygreenfund.se/
- Fulcrum Energy Sierra Plant. (2018). Fulcrum Bioenergy Breaks Ground On Sierra Biofuels Plant. Hämtat från <http://fulcrum-bioenergy.com/wp-content/uploads/2018/05/2018-05-16-Sierra-Groundbreaking-FINAL-1.pdf>
- Föreningen svenskt flyg. (2018). *Färdplan för Fossilfri Konkurrenskraft – Flygbranschen*.
- Försvarsmakten. (2016). *Försvarsmaktens miljöredovisning 2015*.
- Försvarsmakten. (2018). *Försvarsmaktens miljöredovisning 2017*.
- Försvarsmakten. (2018). Statsflyget. Hämtat från www.forsvarsmakten.se/sv/information-och-fakta/materiel-och-teknik/luft/tp-102/
- Gevo. (2018). Aviation Fuels. Hämtat från <https://gevo.com/jet-fuel/>
- Goding, Andersson-Franko & Lagerkvist. (2018). "Preferences for bio jet fuel in Sweden: The case of business trav from a city airport." *Sustainable Energy Technologies and Assessments*.
- Grahn, M. & Jannasch, A.-K. (2018). "Electro-methane: integration aspects and cost estimates". 5th International Conference on Renewable Energy Gas Technology. Hämtat från https://research.chalmers.se/publication/504969/file/504969_Fulltext.pdf
- Iata. (2015). *Air passenger Forecasts Global Report*.
- Iata. (2018). Iata Jet Fuel Monitor. Hämtat från www.iata.org/publications/economics/fuel-monitor/Pages/index.aspx
- Iata. (2019). Climate Change. Hämtat från [Climate Change: www.iata.org/policy/environment/Pages/climate-change.aspx](http://www.iata.org/policy/environment/Pages/climate-change.aspx)
- Icao. (2000a). *ICAO'S Policies On Taxation In the Field of International Transport: Third edition (Doc 8632)*. Hämtat från www.icao.int/publications/Documents/8632_3ed_en.pdf

- Icao. (2000b). *Supplement to Doc 8632 ICAO'S Policies On Taxation In the Field of International Air Transport*.
- Icao. (2012). *ICAO's Policies on Charges for Airports and Air Navigation Services*: Ninth edition (Doc 9082).
- Icao. (2016). *Environmental Report*.
- Icao. (2018a). *Annual Report of the Council: Presentation of 2017 Air Transport Statistical Results*.
- Icao. (2018b). *Present and future trends in aircraft noise and emissions*.
- Icao. (2018c). *International Standards And Recommended Practices: Environmental Protection Annex 16 To the Convention on International Civil Aviation, Volume IV Carbon Offsetting And Reduction Scheme For International Aviation (CORSA)*.
- Icao. (2019). Corsia state pairs. Hämtat från www.icao.int/environmental-protection/CORSA/Pages/state-pairs.aspx
- International Energy Agency. (2010). *Sustainable Production of Second-Generation Biofuels – Potential and perspectives in major economies and developing countries*.
- IRENA. (2017). *Biofuels for aviation: Technology brief*, International Renewable Energy Agency.
- Itaka. (2016). Initiative Towards Sustainable Kerosene for Aviation: Final Report. Hämtat från <https://cordis.europa.eu/project/rcn/106229/reporting/en>
- Jungbluth. (2013). Aviation and Climate Change: Best practice for calculation of the global warming potential.
- Kamb, Larsson, Nässén, Åkerman. (2016). *Klimatpåverkan från svenska befolkningens flygresor 1990–2014*.
- Kamb & Larsson. (2018). *Klimatpåverkan från svenska befolkningens flygresor 1990–2017*. Chalmers Tekniska Högskola.
- Kamb, A. (2018). *Metodrapport: Semestern och klimatet*. Chalmers Tekniska Högskola.
- Kommissionen. (2015a). State Aid Procedures. Hämtat från http://ec.europa.eu/competition/state_aid/overview/state_aid_procedures_en.html

- Kommissionen. (2015b). *Study on actual GHG data for diesel, petrol, kerosene and natural gas: Final Report*. Hämtat från <https://ec.europa.eu/energy/en/studies/study-actual-ghg-data-diesel-petrol-kerosene-and-natural-gas>
- Kommissionen. (2016). *Tillkännagivande om begreppet statligt stöd som avses i artikel 107.1 i fördraget om Europeiska unionens funktionssätt* (2016/C 262/01).
- Kommissionen. (2017a). *Sub Group on Advanced Biofuels. Building up the Future: Cost of Biofuel*. Framtagen av Ingvar Landälv och Lars Waldheim. Hämtad från <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/13e27082-67a2-11e8-ab9c-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF>
- Kommissionen. (2017b). *Sub Group on Advanced Biofuels. Building up the Future: Final Report*.
- Kommissionen. (2018a). Invest ET. Hämtat från https://ec.europa.eu/commission/publications/investeu-programme_en
- Kommissionen. (2018b). Finance for Innovation. Hämtat från https://ec.europa.eu/clima/events/articles/0115_en
- Kommissionen. (2018c). *Guidance Document: The Monitoring and Reporting Regulation - General Guidance for Aircraft Operators MRR Guidance Document No. 2* (Uppdaterad version 11 januari 2018).
- Kommissionen. (2019a). Aviation in EU ETS. Hämtat från https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/allowances/aviation_en
- Kommissionen. (2019b). SHARES. Hämtat från <https://ec.europa.eu/eurostat/web/energy/data/shares>
- Kommissionen (2019c). Rewofuel. Hämtat från <https://ec.europa.eu/inea/en/horizon-2020/projects/h2020-energy/biomass-biofuels-alternative-fuels/rewofuel>
- Konjunkturinstitutet. (2018). *Marknadsstabilitetsreserven och effekter av annulleringar* (Rapport 2018:10).
- Konkurrensverket. (2018). *Konkurrensen i Sverige 2018, kapitel 25 Långväga persontransporter med flyg och tåg*. Rapport 2018:01.
- Lanzatech Commercial Flights. (2018). Hämtat från www.lanzatech.com/jet-fuel-derived-ethanol-now-eligible-commercial-flights/

- Lanzatech UK Grant. (2018). Hämtat från www.lanzatech.com/lanzatech-virgin-atlantic-secure-uk-government-grant-develop-world-first-waste-carbon-jet-fuel-project-uk/
- Larsson, J., Elofsson, A. & Åkerman, J. (2019). "International and national climate policies for aviation: a review." *Climate Policy*.
- Lee, Pitari, G., Gierens, Penner, Petzold & Berntsen. (2010). "Transport impact on atmosphere and climate: Aviation." *Atmospheric Environment*.
- Miljødirektoratet. (2018). *Konsekvensutredning av omsetningskrav for biodrivstoff til luftfart*. Hämtat från www.miljodirektoratet.no/Global/dokumenter/horinger/Regelverk/Konsekvensutredning%20til%20horing_rettet.pdf?epslanguage=no
- Moore, R. H. (2017). "Biofuel blending reduces particle emissions from aircraft engines at cruise conditions." *Nature*.
- Naturvårdsverket. (2017a). *Utsläpp av växthusgaser från inrikes transporter*.
- Naturvårdsverket. (2017b). *Miljöledning i staten 2017 En redovisning* Rapport 6821.
- Naturvårdsverket. (2018a). Sveriges del av EU:s klimatmål. Hämtat från <https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Klimat/Sveriges-klimatataganden/>
- Naturvårdsverket. (2018b). Beräkna dina utsläpp. Hämtat från <https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Luft-och-klimat/Berakna-dina-klimatutslapp/>
- Naturvårdsverket. (2018c). Klimatklivet. Hämtat från www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Bidrag/Klimatklivet/Resultat-for-Klimatklivet.
- Naturvårdsverket. (2018d). Utsläppshandel. Hämtat från <https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Utslappshandel/>
- Nikoleris, A. & Nilsson, L. (2013). *Elektrobränslen: en kunskapsöversikt. Underlag till utredningen om fossilfri fordonstrafik (FFF-Utredningen)*. Rapport nr 85. Lunds Tekniska Högskola, Lunds universitet.

- Nordic Initiative for Sustainable Aviation. (2018). Nisa. Hämtat från <https://www.cleancuster.dk/nisa/>
- Nordisk Energiforsk. (2016). *Sustainable jet fuel for aviation: Nordic perspectives on the use of advanced sustainable jet fuel for aviation* (TemaNord 2016:538).
- Norwegian Air Shuttle ASA. (2018). *Annual Report 2017*.
- NTM. (2018). *NTM Calc Advanced 4.0*. NTM.
- Näringsdepartementet. (2017a). *En svensk flygstrategi – för flygets roll i framtidens transportsystem*.
- Näringsdepartementet. (2017b). *Faktablad om Arlandarådet*.
- Preem. (2018). Grönare processer CCS. Hämtat från www.preem.se/om-preem/insikt-kunskap/gronare-processer/ccs
- Proposition 2008/09:35 *Framtidens resor och transporter – infrastruktur för hållbar tillväxt*.
- Proposition 2009/10:164 *Hållbarhetskriterier för biodrivmedel och flytande biobränslen*.
- Proposition 2010/11:12 *Upplagshavare för flygfoto-gen på flygplats samt kompletterande bestämmelser om skattefrihet för biogas*.
- Proposition 2010/11:152 *Införande av hållbarhetsbesked i lagen (2010:598) om hållbarhetskriterier för biodrivmedel och flytande biobränslen*.
- Proposition 2014/15:40 *Beskattning av flygbränsle och fartygsbränsle*.
- Proposition 2016/17:146 *Ett klimatpolitiskt ramverk för Sverige*.
- Proposition 2016/17:217 *Genomförande av ändringar i förnybartdirektivet – ILUC*.
- Proposition 2017/18:1 Förslag till statens budget för 2018, finansplan och skattefrågor.
- Refinitiv. (2018). *EUA price forecast: A new era for European carbon or calmer waters ahead?* Refinitiv Carbon Team.
- Sas. (2018). *SAS year-end report November 2017 – October 2018 1*.
- SCB. (den 13 01 2019). Statistikdatabasen. Hämtat från www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START__MI__MI0107/MI0107InTransp/table/tableViewLayout1/?rxid=61ec40c8-a412-4ce6-99b4-b1c4343986f5

- SCB. (2018) Statistiska Centralbyråns Företagsregister. Hämtat från https://www.foretagsregistret.scb.se/Rakna?RakneTyp=RAKNA_FORETAG
- SOU 2013:84 *Fossilfrihet på väg.*
- SOU 2016:47 *En klimat- och luftvårdsstrategi för Sverige.*
- SOU 2016:83 *En svensk flygskatt.*
- Skrivelse 2017/18:238 *En klimatstrategi för Sverige.*
- Starck et al, L. (2016). "Production of Hydroprocessed Esters and Fatty Acids (HEFA) – Optimisation of Process Yield." Oil & Gas Science and Technology. Hämtat från <https://ogst.ifpenergiesnouvelles.fr/articles/ogst/pdf/2016/01/ogst120241.pdf>
- Statens institut för kommunikationsanalys (SIKA). (2006). *Flygskattens effekter 2006:2.* Statens institut för kommunikationsanalys.
- Stockholms stad. (2017). *Klimatkompensation av stadens tjänsteresor med flyg – bilaga III.*
- Swedavia. (2017a). *Swedavias långsiktiga trafikprognos.*
- Swedavia. (2017b). *Resvaneundersökning.*
- Swedavia. (2018). Flygplatsavgifter för 2018. Hämtat från www.swedavia.se/om-swedavia/nyheter/swedavias-flygplatsavgifter-for-2018-far-inforas-tills-vidare
- Thelle, H., Möller, Danielsson, v. U. & Larsson. (2018). *Marknadsanalys och affärsmodell gällande lönsamhet av biobränsle för flygplatsfordon och luftfarkoster, med inriktning på icke-statliga, regionala flygplatser i Norrland.* Trafikverket.
- Thorsén, M. (2018). *Analys av den europeiska nattågstrafikens tillbakagång och framtidsutsikter.* Examensarbete vid Institutionen för Teknik och Samhälle. Lunds Tekniska Högskola, Lunds Universitet.
- Trafikanalys. (2016). *Inför en flygstrategi – ett kunskapsunderlag* (Rapport 2016:4).
- Trafikanalys. (2018). *Luftfart 2017.*
- Trafikverket. (2014). *Underlag avseende offentligt stöd till flygplatser och flygbolag* (TRV/78430).

- Trafikverket. (2015). *Promemoria till Inriktningsunderlag 2018–2029 Luftfart* (2015:229).
- Trafikverket. (2016a). *Resandeprognos för flygtrafiken 2040*.
- Trafikverket. (2016b). *Styrmedel och åtgärder för att minska transportsystemets utsläpp av växthusgaser – med fokus på transportinfrastrukturen* (2016:043).
- Trafikverket. (2016c). *Nattågstrafik efter 2018 Underlag för beslut om framtida trafikavtal för nattågstrafiken Stockholm–övre Norrland/Narvik*.
- Trafikverket. (2017a). *Flygutredning 2019–2023 Utredning inför beslut om allmän trafikplikt* (TRV 2016/96125).
- Trafikverket. (2017b). *Handbok för vägtrafikens luftföroreningar*. Hämtat från Handbok för vägtrafikens luftföroreningar.
- Trafikverket. (2018). *Nattåg*. Hämtat från www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Planera-och-utreda/planera-person--och-godstransporter/Planera-persontransporter/Trafikavtal/utredningar-om-trafikavtal/nattag-till-norrland/
- Transportstyrelsen. (2017). *Minskade koldioxidutsläpp från flygresor: Möjlighet för myndigheter att bli kund hos Fly Green Fund* (TSL 2017-6448).
- Transportstyrelsen. (2018a). *Gemensam avgift säkerhetskontroll*. Hämtat från www.transportstyrelsen.se/sv/luftfart/flygplatser-flygtrafiktjanst-och-luftrum/Gemensam-avgift-sakerhetskontroll-GAS/
- Transportstyrelsen. (2018b). *Höstprognos*.
- Transportstyrelsen. (2018c). *Luftfart bilaga C – Emissionsberäkningar utfall 2017*.
- Transportstyrelsen. (2018d). *Luftfartsavtal*. Hämtat från www.transportstyrelsen.se/sv/luftfart/Flygbolag/Luftfartsavtal/
- Transportstyrelsen. (2019). *Första halvåret med flygskatt* (TSL 2018-8525).
- Travelmarket. (den 12 12 2018). *Svenskt flygprisindex*. Hämtat från www.travelmarket.se/svensktflygprisindex/

- Utkast till sakpolitisk överenskommelse mellan Socialdemokraterna, Centerpartiet, Liberalerna och Miljöpartiet de gröna.* (2019). Hämtat från www.socialdemokraterna.se/globalassets/aktuellt/utkast-till-sakpolitisk-overenskommelse.pdf
- VTI. (2018). *Luftfartens klimatpåverkande utsläpp – differentierade marginalkostnader: En delrapport inom Samkost 3* (VTI rapport 972). Statens väg- och transportforskningsinstitut.
- Åkerman, Elofsson & Larsson. (2016). *Svenska handlingsalternativ för att minska flygets klimatpåverkan.*
- Österström. (2016). *Luftfartens marginalkostnader. En delrapport inom SAMKOST 2* (VTI rapport 907). Statens väg- och transportforskningsinstitut.

Kommittédirektiv 2018:10

Utredning om styrmedel för att främja användning av biobränsle för flyget

Beslut vid regeringssammanträde den 22 februari 2018

Sammanfattning

En särskild utredare ska

- analysera hur flygets användning av hållbara biobränslen med hög klimatprestanda kan främjas för att bidra till övergången till ett fossilfritt energisystem och minskad klimatpåverkan
- vid behov föreslå hur det eller de styrmedel som är lämpligast för att minska flygets utsläpp genom användning av hållbara biobränslen bör utformas
- bedöma vilken inblandning av biobränsle som är rimlig att uppnå när styrmedel som utredningen föreslår ska träda i kraft med hänsyn till tillgång och pris på sådana bränslen samt efterfrågan i andra sektorer
- bedöma förutsättningarna för att öka inblandningen av hållbara biobränslen över tid utifrån samma faktorer

Uppdraget ska redovisas senast den 1 mars 2019.

Styrmedel och insatser för att minska flygets klimatpåverkan

Klimatpåverkan från internationella flygresor ökar kraftigt och enligt prognoserna kommer ökningen att fortsätta. Detta gäller även utsläppen från svenskarnas internationella flygresor. Regeringen beslutade i januari 2017 om en nationell flygstrategi, En svensk flygstrategi – för flygets roll i framtidens transportsystem. Ett av fokusområdena i flygstrategin är att flygets miljö- och klimatpåverkan ska minska.

Inom den internationella luftfartsorganisationen Icao har man enats om att införa ett globalt marknadsbaserat styrmedel för att begränsa flygets utsläpp. Styrmedlet, som kallas Corsia, inleds med en frivillig fas år 2021 och blir obligatoriskt år 2027. Målet för Corsia är att stabilisera flygets utsläpp på 2020 års nivåer. Det är ett framsteg att ett internationellt avtal om flygets utsläpp nåtts men ambitionsnivån behöver höjas väsentligt för att vara i linje med målen i Parisavtalet om att minska utsläppen av växthusgaser. Icao arbetar också för att främja användningen av biobränsle för flyg.

På europeisk nivå ingår flyg mellan destinationer inom EES i EU:s utsläppshandelssystem medan flyg till andra destinationer är undantagna. Utsläppshandelns effektivitet är beroende av priset på utsläppsrätter. Det finns i dag ett stort överskott av utsläppsrätter på marknaden med låga priser som följd. Den överenskommelse om utsläppshandelssystemet för perioden 2021–2030 som nåddes i trepartsförhandlingarna mellan rådet, Europaparlamentet och kommissionen i slutet av 2017 förväntas dock leda till en viss ökning av priserna på utsläppsrätter över tid.

Chicagokonventionen är en central internationell konvention inom luftfartsområdet. Tillsammans med en resolution som antogs av Icao:s råd 1993, omöjliggör den i praktiken beskattning av flygbränsle i internationell luftfart. Det gör att det inte går att gynna hållbara biobränslen genom beskattning av andra bränslen. I Sverige beskattas flygbränsle som används för privat ändamål med energiskatt och koldioxidskatt, medan flygbränsle som används för andra ändamål är skattebefriat. Enligt mervärdesskattelagen (1994:200) beskattas inrikes persontransporter med flyg med den lägsta skattesatsen. Persontransporter som till någon del genomförs i ett annat land beskattas inte alls i Sverige.

Regeringen föreslog i budgetpropositionen för 2018 (prop. 2017/18:1, volym 1a, avsnitt 3.1) en skatt på flygresor för att flyget i större utsträckning ska bära sina klimatkostnader. Förslaget har utformats som en skatt på kommersiella flygresor som ska betalas för passagerare som reser från en flygplats i Sverige och innebär att det flygföretag som utför flygningen ska varaskattskyldigt. Olika skattenivåer ska tillämpas beroende på flygresans slutdestination. Skattesatserna ska justeras årligen med hänsyn till konsumentprisindex.

Regeringen föreslog i budgetpropositionen för 2018 även en satsning på forskning och utveckling av biobränsle för flyg. Enligt förslaget ska 100 miljoner kronor avsättas för åren 2018–2020.

Riksdagen beslutade den 15 december 2017 att bifalla budgetpropositionen för 2018.

Uppdraget

En särskild utredare ska

- analysera behovet av styrmedel för att främja användningen av biobränslen som uppfyller förnybartdirektivets hållbarhetskrav inom flyget. Biobränslena ska ha hög klimatprestanda för att bidra till övergången till ett fossilfritt energisystem och minskad klimatpåverkan.
- vid behov föreslå hur det eller de styrmedel som är lämpligast för att minska flygets utsläpp genom användning av sådana biobränslen bör utformas. De föreslagna styrmedlen bör främja den svenska omställningen till en cirkulär och biobaserad ekonomi.
- föreslå vilka styrmedel som är samhällsekonomiskt mest effektiva för att minska flygets utsläpp. Uppdraget omfattar inte skatter.
- belysa vilka styrmedel som bäst kan främja en långsiktig och storskalig produktion av biobränslen för flyg i Sverige, eftersom det är en förutsättning för att bränslena ska komma ner i pris.
- vid val och utformning av styrmedel ta hänsyn till tillgången till hållbara biobränslen och hur den påverkar den förväntade kostnadsutvecklingen för sådana, effekterna på svenskt näringslivs konkurrenskraft, effekterna på transportpolitiska mål, effekterna

på målet för den regionala tillväxtpolitiken, effekterna i form av överflyttning till andra trafikslag och effekterna på utsläppen.

- ta särskild hänsyn till effekterna på möjligheten och kostnaderna för reduktionspliktiga aktörer att uppfylla reduktionsplikten enligt lag (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin och dieselbränslen. Merparten av dagens produktion av biobränsle för flyget använder samma råvaror som biobränsle för vägtransporter.
- analysera hur ett ökat användande av biobränslen inom flyget kan förväntas påverka uppfyllandet av Sveriges energi- och klimatpolitiska mål.
- ta hänsyn till övriga styrmedel på global, europeisk och nationell nivå som påverkar flyget. Eventuella nya styrmedel ska skapa incitament för branschen och eller passagerarna att välja flyg som använder hållbara biobränslen.
- bedöma vilken inblandning av biobränsle som är rimlig att uppnå när styrmedel som utredningen föreslår ska träda i kraft med hänsyn till tillgång och pris på sådana bränslen samt efterfrågan i andra sektorer.
- bedöma förutsättningarna för att öka inblandningen över tid utifrån samma faktorer.
- lämna författningsförslag om styrmedel föreslås. Dessa ska vara förenliga med relevanta internationella åtaganden, EU:s statsstödsregler samt övrig unionsrättslig och nationell lagstiftning.

Konsekvensbeskrivningar

Konsekvensanalysen ska påbörjas tidigt i arbetet och genomföras av eller med stöd av personer med dokumenterad kompetens inom området samhällsekonomisk analys. Utredaren ska beskriva och om möjligt kvantifiera samhällsekonomiska konsekvenser i utformningen av förslagen och redovisa dessa för de förslag som läggs. De alternativa åtgärder som har övervägts ska beskrivas, och för de åtgärdsalternativ som inte analyseras vidare ska skälen till detta anges. Utredaren ska särskilt utreda och redovisa vilken påverkan förslagen har på möjligheterna för att nå de energi- och klimatpolitiska målen.

Utredaren ska också beräkna påverkan på statens inkomster och utgifter. Om utredarens förslag innebär offentligfinansiella kostnader ska förslag till finansiering lämnas.

Samråd och redovisning av uppdraget

Utredaren ska samråda med berörda myndigheter, organisationer och företag. Utredaren ska också samverka med andra aktörer som arbetar med initiativ för att främja flygets användning av biobränsle, främst det initiativ som regeringen har förslagit i budgetpropositionen för 2018 och som riksdagen har antagit om forskning och utveckling för att främja tillgången till biobränsle för flyg.

Uppdraget ska redovisas senast den 1 mars 2019.

(Miljö- och energidepartementet)

Antaganden

Indata/Antagande	Numeriskt värde	Enhet	Källa/Kommentar
Trafikprognos för flyget			
Inrikes	0,8	%/år	Swedavias långsiktiga trafikprognos (2017)
Utrikes	2,6	%/år	
Bränslemängd			Energimyndigheten, data för 2017
Antal resor			Trafikanalys, data för 2017
Fördelning bränsle för utrikesflyget:			VTI, 2018
EU	63,8	%	
interkontinental	36,2	%	
Energieffektivisering	1,8	%/år	Se avsnitt 5.4.2
Energivärde flygfotogen	9,4	MWh/m ³	Biojetbränsle och fossil flygfotogen antas ha samma energivärde. Detta är en förenkling som överskattar energiinnehållet i biojetbränsle med cirka 2 %.
Koldioxidutsläpp från flyget, inrikes och utrikes			Naturvårdverket, data för 2017
Emissionsfaktorer			
Förbränningsutsläpp fossil flygfotogen	71,5	gCO ₂ /MJ	Nationella emissionsfaktorn
Förbränningsutsläpp biojetbränsle	0,0	gCO ₂ /MJ	
Uppströmsutsläpp fossil flygfotogen	17,5	gCO ₂ /MJ	Se avsnitt 6.5.2
Uppströmsutsläpp biojetbränsle	8,9–16,0	gCO ₂ /MJ	Se avsnitt 6.5.2
Klimatprestanda biojetbränsle	2021:82 2025:90 2030:90	%	Procentuell utsläppsminskning jämfört med LCA-värdet för fossil flygfotogen (89 gCO ₂ /MJ)

Indata/Antagande	Numeriskt värde	Enhet	Källa/Kommentar
Koldioxidutsläpp från överflyttning till andra trafikslag			Koldioxidekvivalenter ur ett livscykelperspektiv.
Bil	65	gCO ₂ /pkm	Två personer i bilen samt 7,5% utsläppsminskning/år Trafikverket, 2017b
Tåg	4	gCO ₂ /pkm	NTM, 2018
Buss	27	gCO ₂ /pkm	
Höghöjdseffekt			Se avsnitt 5.2.1
Inrikes	1,3		
Inom Europa	1,7		
Interkontinental	1,9		
Valutakurs	10	Kr/Euro	
Standardpris			Se avsnitt 11.7.4
inrikes	1 100	Kr/enkelresa	
utrikes	800	Kr/enkelresa	
interkontinental	3 650	Kr/enkelresa	
Tjänsterese-multiplikator	2,5		Statens institut för kommunikationsanalys (SIKA), (2006)
Övervältring av kostnadsökning till flygkonsument	100	%	Se avsnitt 11.7.3
Pliktavgift	6	Kr/kg CO ₂ e	Se avsnitt 9.5.6
Moms	6	%	För inrikes privatresor

Korspriselasticiteter för olika trafikslag: Inrikes, inom Europa och utom Europa

		Bil	Buss	Tåg
Inrikes resor	Tjänsteresor	0,097	0	0,05
	Privatresor	0,493	0,11	0,131
Resor inom Europa	Tjänsteresor	0,0323	0	0,0166
	Privatresor	0,1643	0,0366	0,0436
Resor utom Europa	Tjänsteresor	0	0	0
	Privatresor	0	0	0

Källa: Statens institut för kommunikationsanalys (SIKA), 2006.

Beräkningsmetod

Beräkning av bränsleförbrukning per typresa och person

Utredningen har beräknat bränsleförbrukning per typresa (inrikes/inom-Europa/interkontinental). Dessa beräkningar har utgått från volym flygbränsle tankat i Sverige 2017 samt antal flygresor från svenska flygplatser.

1. **Volym flygbränsle** tankat i Sverige 2017 för inrikes respektive utrikes flyg.

För att få uppdelningen i mängd bränsle för inom-Europa respektive interkontinentalresor har en uppskattning gjorts om att 63,8 procent av allt bränsle tankat till utrikesflyget förbrukas av flygresor till destinationer inom Europa.¹

Bränsle tankat 2017	Inrikes	Utrikes
Kubikmeter	228 000	1 130 000
		Varav inom Europa: 721 000
		Varav interkontinentalt: 409 000

2. **Antal flygresor**, inrikes och utrikes under 2017 från svenska flygplatser.

För att få uppdelningen i antal resor för inom-Europa respektive interkontinentalresor har en uppskattning gjorts om att 85 procent av utrikesflyget har en destination inom Europa.²

¹ VTI, 2018.

² VTI, 2018.

Antal resor 2017	Inrikes	Utrikes
Kubikmeter	7 900 000	15 400 000
		Varav inom Europa: 13 120 000
		Varav interkontinentalt: 2 320 000

Via dessa data kan förbrukning för en typresa för inrikes, inom-Europa samt interkontinentalresa beräknas.

Förbrukning per person för typresa	Inrikes	Utrikes	Interkontinental
Liter	29	55	176

Rimlighetsbedömning

För att bedöma rimligheten i dessa förbrukningsdata kan detta jämföras med angivna förbrukningsdata för SAS flygplansflotta. Nedan följer en rimlighetskontroll för inrikes- och utrikestypresan.

Inrikes

SAS uppger förbrukningsdata som varierar mellan 0,025–0,040 liter/personkilometer beroende på flygplanstyp.³ Trafikverket uppger 550 kilometer för en genomsnittlig inrikes sträcka vilket skulle ge 0,052 liter/personkilometer med utredningens beräkningar. Denna högre siffra förklaras med att de angivna tekniska värdena är beräknade vid full beläggning. Beläggningsgraden för 2017 var för inrikesflyget 64 procent.⁴ Med hänsyn tagen till beläggningsgraden blir motsvarande siffror för SAS flygplansflotta 0,039–0,065. Utredningens beräkningar ligger i detta intervall. Det kan konstateras att med hundra procents beläggningsgrad och nyaste flygplanet i flottan skulle en inrikesresa kunna komma ner till 13,75 liter, alltså en halvering mot snittet.

³ www.sas.se/flyg-med-oss/vara-flygplan/#/flotta

⁴ Trafikanalys, 2018.

Utrikes

För utrikes destinationer varierar genomsnittsträckan i större utsträckning. En Europaresa på 55 liter per resa skulle t.ex. för Stockholm–London, med en beläggingsgrad på 75 procent, ha en bränsleförbrukning på omkring 0,049 liter/personkilometer.⁵ För en utrikesresa till New York skulle 177 liter per resa med 75 procent beläggingsgrad innebära 0,037 liter/personkilometer. I verkligheten förbrukar givetvis olika resor olika mycket bränsle beroende på flygplanstyp och sträcka.

Genom att räkna med SAS förbrukningsdata för flygplansflottan samt inkludera beläggingsgraden på 75 procent fås en förbrukning om 0,033–0,053 liter/ personkilometer för utrikes resor. En Stockholm–Londonresa skulle då förbruka mellan 50–80 liter och en New York-resa mellan 210–336 liter. Medelavståndet för interkontinentala resor från svenska flygplatser är knappa 6 000 kilometer med hänsyn taget till antal avgångar. 177 liter för 6 000 kilometer med 75 procents beläggingsgrad innebär en förbrukning om 0,039 liter/personkilometer. Detta överensstämmer i stort med utredningens beräkningar.

Bränsleförbrukning för åren 2021, 2025 och 2030

Utredningen utgår från en årlig energieffektivisering om 1,8 procent. Det innebär att förbrukningen minskar med 7 procent mellan 2017–2021, med 13,5 procent mellan 2017–2025 och 21 procent mellan 2017–2030. Utredningen utgår från att antal kilometer per resa inte ökar. Bränsleförbrukningen per typresa sjunker då enligt tabellen nedan.

Bränsleförbrukning per resa (liter)	2021	2025	2030
Inrikes	27	25	23
Utrikes	55	47	43
Interkontinental	164	153	139

⁵ Trafikanalys, 2018.

Hur många liter blandas in för de typiska resorna för de olika åren givet reduktionsnivåerna?

Biobränsleinblandning per resa (liter)	2021 (1 %)	2025 (5 %)	2030 (30 %)
Inrikes	0,27 (27)	1,25 (25)	6,9 (23)
Utrikes	0,55 (55)	2,35 (47)	12,9 (43)
Interkontinental	1,64 (164)	7,65 (153)	41,7 (139)

Hur mycket mer kostar biobränslet?

	2021	2025	2030
Merkostnad per liter	12	8	6
	ca 3 × fossil priset	ca 2 1/3 × fossila priset	ca 2 × fossila priset
Pris per liter biojet	18	14	12

Vad kostar det extra per resa på grund av inblandningen?

Merkostnad per typresa	2021 (1 %)	2025 (5 %)	2030 (30 %)
Inrikes	3	10	41
Utrikes	6	19	78
Interkontinental	19	61	250

Vad kostar skulle det kosta med 100 procent biobränsle?

Merkostnad per typresa	2021	2025	2030
Inrikes	320	200	140
Utrikes	610	380	260
Interkontinental	1 960	1 220	830

Utdrag ur Swedavias långsiktiga trafikprognos 2016–2050

Total trafik

Mellan 2016 och 2050 antas i huvudscenariot en passagerarökning på i snitt 2,1 procent per år på Swedavias flygplatser. Knappt 80 miljoner passagerare förväntas resa till/från någon av Swedavias flygplatser 2050. Det motsvarar en fördubbling av dagens trafik. Huvudscenariot är den bästa bedömningen av den framtida utvecklingen. Vidare bedöms att utvecklingen håller sig inom de tre scenarierna med en sannolikhet på uppskattningsvis 85–90 procent. I högscenariot ökar trafiken till drygt 110 miljoner passagerare 2050, medan trafiken stagnerar vid cirka 50 miljoner passagerare i lågscenariot. Högscenariot innebär att passagerarvolymen är nästan tre gånger högre än i dag. Tabellen nedan visar den prognostiserade tillväxttakten för olika scenarier, uppdelat för inrikes respektive utrikes.

Tabell 1 Swedavias långsiktiga trafikprognos
Prognos för årlig passagerartillväxt 2016–2040

	Låg	Huvud	Hög
Inrikes	0,2 %	0,8 %	1,2 %
Utrikes	1,0 %	2,6 %	3,7 %

Prognosmetodik och prognosantaganden

Den mest vedertagna metoden vid framtagandet av långsiktiga trafikprognoser inom flyg utnyttjar det historiska sambandet mellan BNP-utvecklingen och efterfrågan på flygresor. Metoden tillämpas av såväl många andra stora flygplatser, branschorganisationer som IATA och ACI samt flygets globala FN-organ ICAO. På Swedavias

flygplatser är sambandet mellan BNP-utvecklingen och efterfrågan på utrikes flygresor mycket starkt och under den senaste tioårsperioden, 2006–2016, var korrelationskoefficienten 0,84. Inrikes trafikutveckling påverkas i högre utsträckning av andra faktorer som befolkningsutveckling och utvecklingen av alternativa transportmedel.

Generella prognosförutsättningar

Den långsiktiga trafikprognosen bygger på följande förutsättningar:

- Swedavia driver inom ramen för det nationella basutbudet 10 flygplatser. Prognosen antar att detta basutbud består under hela prognosperioden.
- För perioden 2017–2020 tillämpas Swedavias affärsplaneprogos.
- Prognosen är i grunden efterfrågebaserad. Huvud- och högscenariot beaktar inte eventuella kapacitetsproblem i luftrummet och/eller i respektive flygplats infrastruktur (dessa kapacitetsproblem är och kommer dock att bli betydande om efterfrågan utvecklas i linje med Swedavias och övrigas prognoser).
- Befolkningen i Sverige antas öka till 12,5 miljoner invånare år 2050 enligt SCB:s befolkningsprognos från april 2016.
- Prognoser från globala institutioner indikerar ett långsiktigt stigande oljepris men med mycket stora osäkerheter.
- En minskad och åldrande befolkning i Europa samtidigt som befolkningsökningstakten globalt sett avtar.

Huvudsakliga prognosantaganden

Den förväntade trafikutvecklingen är bland annat baserad på nedanstående förutsättningar vilka är både drivande och dämpande.

- Den genomsnittliga BNP-tillväxten antas vara 2,1 procent per år enligt prognoser från Konjunkturinstitutet och OECD.
- BNP-elasticiteten antas avta till följd av att flygmarknaden i Sverige blir allt mognare.

- Parisöverenskommelsen 2015, CORSIA-överenskommelsen 2016 och flygbranschens mål att halvera de fossila koldioxidutsläppen till 2050 illustrerar den globala ambitionen att begränsa klimatpåverkan. På nationell nivå finns ytterligare ambitioner i form av t.ex. en fossiloberoende fordonsflotta 2030. Långtidsprognosen förutsätter att klimatomställningen fortsätter inom alla sektorer och att flyget under prognosperioden har genomfört merparten av omställningen till fossilfrihet.
- Generella kostnadsökningar leder till stigande flygpriser vilket delvis hämmar efterfrågeutvecklingen.
- Stora kapacitetstillskott i den globala och europeiska flygmarknaden innebär en utbudsökning som bidrar till fortsatt priskonkurrens.
- Ett aktivt linjeutvecklingsarbete och kostnadseffektivare flygplanstyper bidrar till ökad internationell tillgänglighet i form av nya direktförbindelser.
- Sveriges attraktivitet som turistland fortsätter att utvecklas positivt vilket medför en ökning av antalet inkommande resenärer.
- Konkurrensen från alternativa transportmedel är förhållandevis begränsad.

Scenarier

Då osäkerheten är stor vid genomförandet av långtidsprognoser är det viktigt att analysera andra möjliga utfall. I denna långtidsprognos har därför ett hög- och ett lågsenario beräknats utöver huvudscenariot. Bedömningen är att sannolikheten för att trafikutvecklingen ligger mellan låg- och högscenariot är 85 till 90 procent. Nedan sammanfattas några av förutsättningarna i respektive scenario.

Högscenariot

Högscenariot antar samma ekonomiska tillväxttakt som i huvudscenariot men efterfrågan på både utrikes- och inrikes flygresor påverkas positivt av att den internationella luftfarten liberaliseras ytterligare, att flygets klimatomställning går snabbare, att flygbolagen lyckas

med strukturellt långsiktiga förändringar och att Sverige lyckas bättre än förväntat i satsningar på ökat antal inkommande besökare.

Lågsce­nariot

Lågsce­nariot präglas av en mer pessimistisk syn på flygets utveckling med omfattande restriktioner för flyget, ökad protektionism, stagnerande globalisering, betydande kapacitetsbrist inom luftfarten samt misslyckade satsningar på ökad inkommande turism.

Utrikes trafik – Huvudscenari­o

Antalet utrikes passagerare vid Swedavias flygplatser antas mer än fördubblas till knappt 62 miljoner år 2050. Det motsvarar en årlig tillväxttakt på 2,6 procent. Det är primärt fler privatresenärer som bidrar till trafikökningen, dels utresande svenskar men också inkommande turister.

Inrikes trafik – Huvudscenari­o

Antalet inrikes avresande passagerare antas öka med i snitt 0,8 procent per år till cirka 8,9 miljoner avresande resenärer.

Resultat

Tabell 1 Minskat flygresande i förhållande till scenario utan plikt

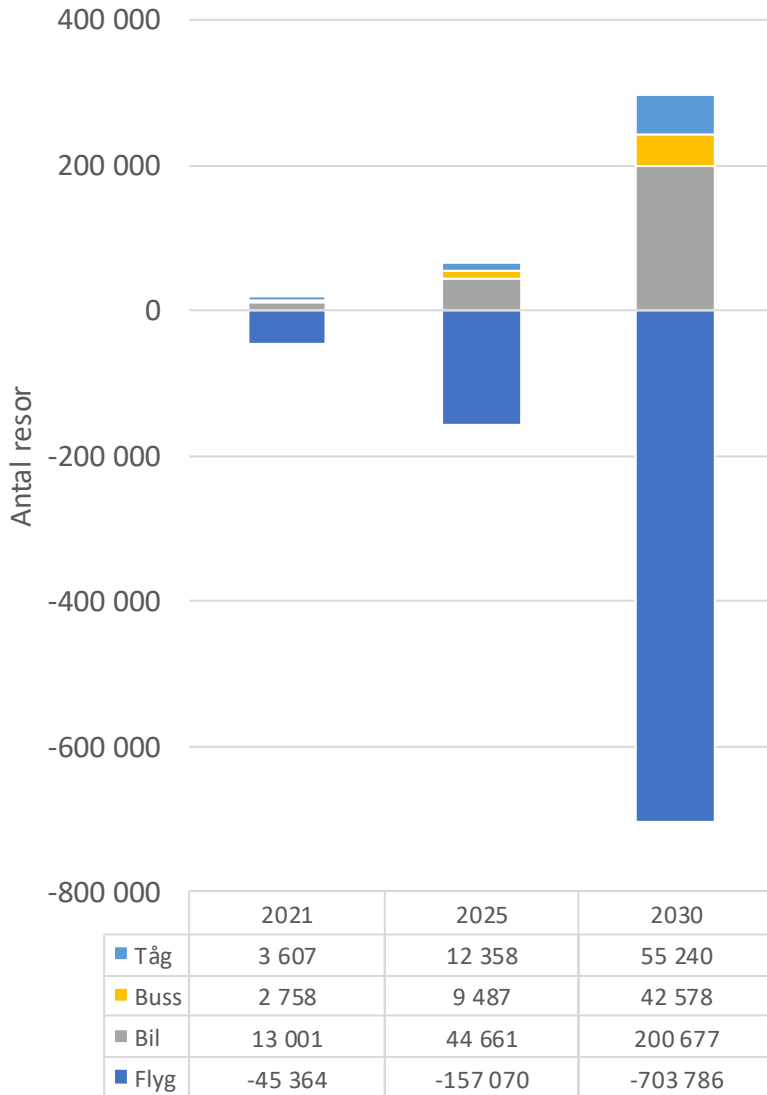
Beräknat antal färre resor jämfört med scenario utan reduktionsplikten. I faktiska tal ökar antalet resor varje år

Destinationskategori	Typ av resa	2021	2025	2030
Inrikes privat	Privat	-12 507	-41 502	-176 056
	Tjänst	-911	-2 930	-12 162
Europa	Privat	-27 839	-98 192	-449 134
	Tjänst	-570	-1 955	-8 820
Interkontinental	Privat	-3 465	-12 247	-56 515
	Tjänst	-71	-243	-1 100
Total		-45 364	-157 070	-703 786

Utredningens egna beräkningar. Antaganden återfinns i bilaga 2.

Figur 1 Överflyttning till andra trafikslag

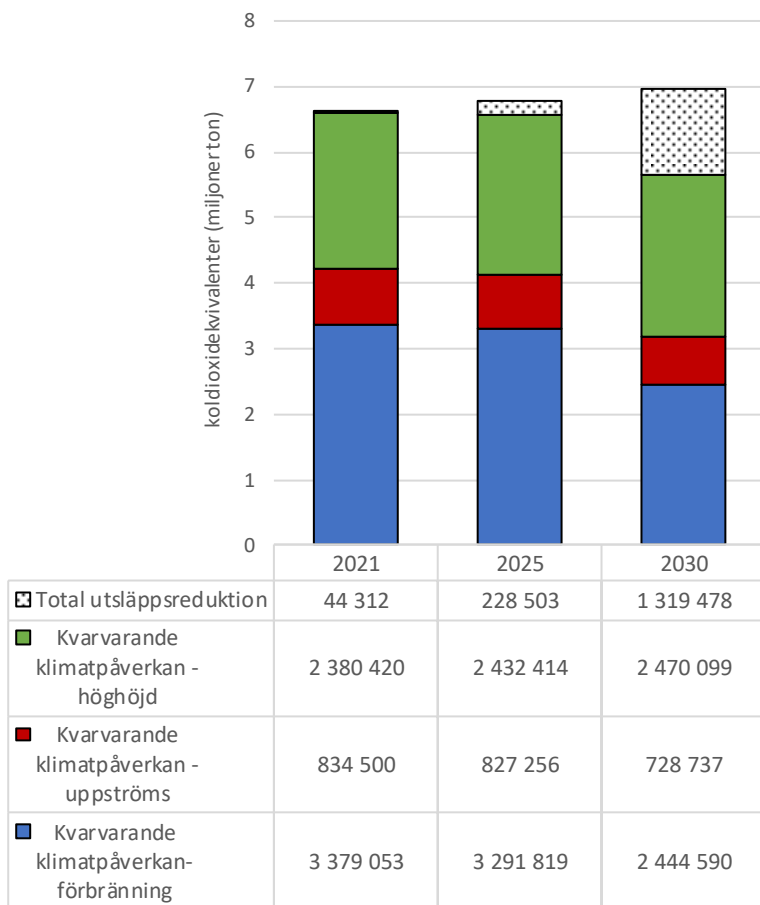
Antal flygresor som beräknas avstås samt antal resor som på grund av detta flyttas till andra trafikslag



Källa: Utredningens egna beräkningar. Antaganden återfinns i bilaga 2.

Figur 2 Flygets klimatpåverkan samt reduktionspliktens effekt

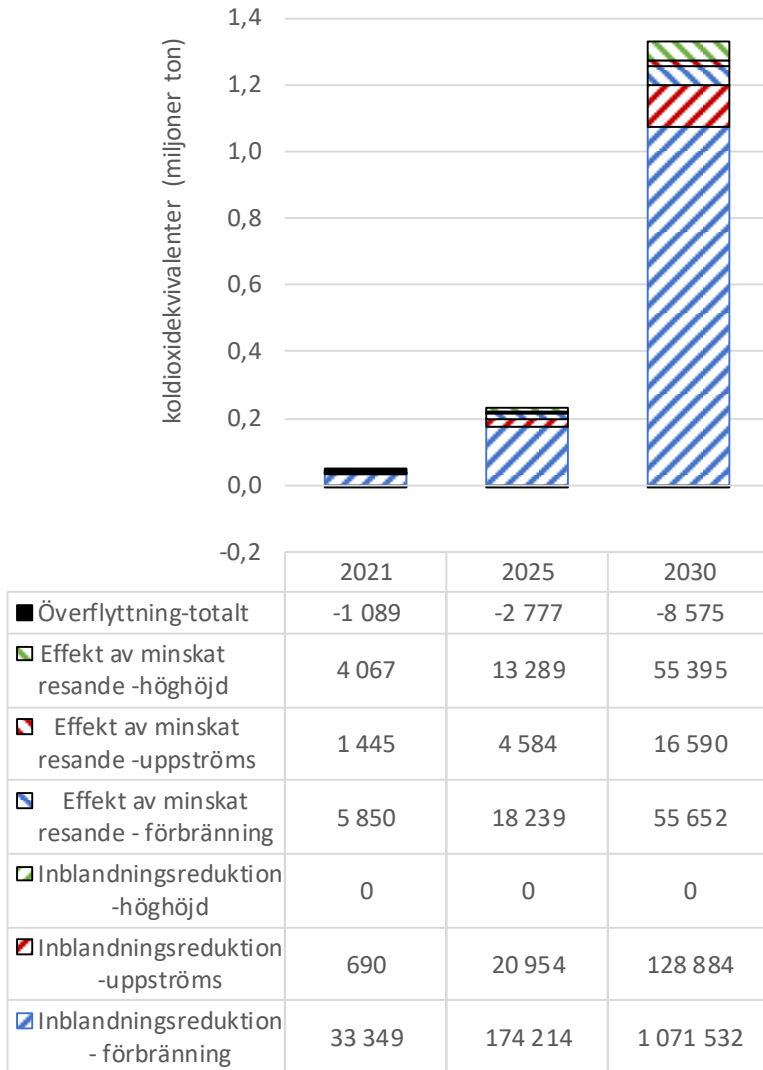
Staplarnas höjd motsvarar klimatpåverkan från flygande från svenska flygplatser vid ett referensscenario utan reduktionsplikt. Den vita ytan återspeglar reduktion av klimatpåverkan på grund av plikten. Kvarvarande klimatpåverkan redogörs för kategorierna: förbränningsutsläpp, uppströmsutsläpp och höghöjdseffekt. I tabellen under redovisas klimatpåverkan i ton koldioxidekvivalenter



Källa: Utredningens egna beräkningar. Antaganden återfinns i bilaga 2.

Figur 3 Detaljerad redovisning av klimatnyttan

I tabellen anges reduktionen i ton koldioxidekvivalenter. I grafen i miljoner ton koldioxidekvivalenter



Källa: Utredningens egna beräkningar. Antaganden återfinns i bilaga 2.

Statens offentliga utredningar 2019

Kronologisk förteckning

1. Santiagokonventionen mot organhandel. S.
2. Ingen regel utan undantag – en trygg sjukförsäkring med människan i centrum. S.
3. Effektivt, tydligt och träffsäkert – det statliga åtagandet för framtidens arbetsmarknad. A.
4. Framtidsval – karriärvägledning för individ och samhälle. U.
5. Tid för trygghet. A.
6. En långsiktig, samordnad och dialogbaserad styrning av högskolan. U.
7. Skogsbränderna sommaren 2018. Ju.
8. Kamerabevakning i kollektivtrafiken – ett enklare förfarande. Ju.
9. Privat initiativrätt – planintressentens medverkan vid detaljplaneläggning. N.
10. Stöd för validering eller kompetensåtgärder i samband med korttidsarbete. Fi.
11. Biojet för flyget. M.

Statens offentliga utredningar 2019

Systematisk förteckning

Arbetsmarknadsdepartementet

Effektivt, tydligt och träffsäkert
– det statliga åtagandet för framtidens
arbetsmarknad. [3]

Tid för trygghet. [5]

Finansdepartementet

Stöd för validering eller kompetensåtgärder
i samband med korttidsarbete. [10]

Justitiedepartementet

Skogsbränderna sommaren 2018. [7]

Kamerabevakning i kollektivtrafiken – ett
enklare förfarande. [8]

Miljö- och energidepartementet

Biojet för flyget. [11]

Näringsdepartementet

Privat initiativrätt – planintressentens
medverkan vid detaljplaneläggning. [9]

Socialdepartementet

Santiagokonventionen mot organhandel. [1]

Ingen regel utan undantag – en trygg
sjukförsäkring med människan i
centrum. [2]

Utbildningsdepartementet

Framtidsval – karriärvägledning för
individ och samhälle. [4]

En långsiktig, samordnad och dialog-
baserad styrning av högskolan. [6]